R 260c
(2 ex.)

# MÉMOIRES
## DU
# MUSÉUM NATIONAL
## D'HISTOIRE NATURELLE

*NOUVELLE SÉRIE*

Série A, Zoologie

TOME LX

FASCICULE 4 ET DERNIER

---

C. MONNIOT

---

## LES MOLGULIDAE DES MERS EUROPÉENNES

---

BIBL. MUSEUM D'HIST. NAT.

PARIS
ÉDITIONS DU MUSÉUM
38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (V^e^)

1969

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

P2 2

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Série A, Zoologie. Tome LX. Fascicule 4. — 1969

# LES MOLGULIDAE DES MERS EUROPÉENNES

par

Claude MONNIOT

SOMMAIRE

INTRODUCTION ..... 172

I. — Historique et définition anatomique de la famille ..... 173
- A. Historique ..... 173
- B. Caractères anatomiques ..... 175
- C. Clef des genres ..... 182

II. — Description et taxinomie des espèces des côtes d'Europe ..... 183
- A. Eugyrinae ..... 183
- B. *Molgula* à six plis branchiaux ..... 190
- C. *Molgula* du groupe *occulta - oculata* ..... 210
- D. *Molgula* vivant sur les rochers ..... 221
- E. *Molgula* méditerranéennes de l'ancien genre « *Ctenicella* » ..... 238
- F. *Molgula* rares ou aberrantes ..... 245

III. — Clef des Molgulidae des côtes d'Europe ..... 256

IV. — Répartition géographique et conclusions ..... 258

BIBLIOGRAPHIE ..... 267

INDEX ..... 269

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

## INTRODUCTION

Les Molgules sont abondantes sur les côtes d'Europe. On en rencontre aussi bien sur les rochers à basse mer que sur les fonds sédimentaires, les ports et les lagunes. Leur aspect externe est toujours le même et sous cette homogénéité se cache une grande diversité spécifique. C'est la famille d'Ascidies simples qui compte le plus grand nombre d'espèces sur nos côtes.

Presque toutes sont couvertes de sable et leur aspect externe ne permet pas de les reconnaître. Il faut donc recourir à la dissection pour les déterminer. La distinction entre certaines espèces est délicate.

Le biologiste qui veut déterminer ses Molgules doit faire appel aux Faunes d'Ascidies de Harant et Vernières, 1933 ou de Berrill, 1950. Les descriptions données par ces auteurs sont sommaires. Le nombre des espèces décrites est très réduit, 8 pour l'une et 7 pour l'autre. Pour des échantillons très différents le chercheur sera conduit soit à les grouper sous le même nom, soit à faire appel à des travaux anciens, en particulier ceux de Lacaze-Duthiers, 1877, et aux descriptions originales.

Or ces travaux sont d'une approche difficile. Les descriptions sont le plus souvent incomplètes et la nomenclature abandonnée depuis très longtemps. De plus, beaucoup d'espèces ne prospèrent plus là où les anciens auteurs les ont trouvées et la faune peut se renouveler en l'espace de quelques années. Il est difficile dans ces conditions de déterminer un échantillon sans connaître l'anatomie des espèces voisines.

Il nous a donc semblé indispensable, au moment où les grands laboratoires marins s'orientent vers l'étude de la biologie des grands espaces sédimentaires, de redécrire d'une manière homogène toutes les espèces de *Molgulidae* des mers d'Europe afin d'en rendre la détermination sinon facile, du moins possible.

### Zones prospectées.

Géographiquement, l'Europe s'étend de la Mer Blanche à la Méditerranée. Biologiquement, au nord du cercle polaire, nous trouvons une faune arctique qui couvre aussi bien le nord de l'Atlantique que du Pacifique. Au sud, les côtes marocaines et même celles du Sénégal ont des rapports étroits avec la faune d'Europe.

La faune arctique est bien connue. Les Ascidies sont très bien décrites dans Hartmeyer, 1903 *Fauna Arctica*, Hartmeyer, 1923 *Danish Ingolf Expedition* et beaucoup plus récemment, dans Millar, 1966 *Marine Invertebrates of Scandinavia*, I. Nous avons donc limité notre prospection à la région de Bergen.

Du Nord au Sud, nous avons étudié du matériel provenant de :

Bergen : Eté 1962, Mission C.N.R.S.
Kristineberg : Eté 1962, Mission C.N.R.S.
Helsingør : Eté 1962, Mission C.N.R.S.
Kiel : Collection Kupffer.
Ostende : Collection Damas, 1900, déposée à l'Université de Liège ;
» Matériel confié par M. Leloup ;
» Marées 1966 et 1967.
Wimereux : Marées 1962 - 1963 - 1966 - 1967.
Dieppe : Marées 1967.
Arromanches : Marées 1967.
St.Vaast-la-Hougue : Marées 1966 - 1967.
Granville : Marées 1965 - 1966.
Roscoff : Marées, dragages et plongées de 1965 à 1967.

Source : MNHN, Paris

Rade de Brest : Marées de 1965 à 1967.
Archipel Glenan : Collection Mlle Lafargue 1964 à 1966.
Quiberon : Marées 1967.
Noirmoutiers : Marées 1967.
Ile de Ré : Marées 1966.
Arcachon : Marées et dragages 1966.
Côte basque : Marées et plongées 1966.
Plateau continental sud-armoricain : Collection Glemarec de 1962 - 1967.
Pente du talus continental, cap Finistère : Missions « Thalassa » 1967 - 1968.
Banyuls-sur-Mer : Dragages, chalutages et plongées de 1958 à 1961 - 1966 ;
» Collection Guille 1963 - 1967.
Dakar : Collection de l'I.F.A.N.

## I. — HISTORIQUE ET DÉFINITION ANATOMIQUE DE LA FAMILLE

Les Molgulidae, qui furent la première famille créée au sein des Stolidobranchiata par Lacaze-Duthiers en 1872, se distinguent de toutes les autres Ascidies simples par un ensemble de caractères bien visibles. Les critères anatomiques par lesquels Lacaze-Duthiers justifiaient la famille, sont toujours valables.

La famille se définit par la présence :
— de plis méridiens branchiaux, ou au moins de sinus longitudinaux ;
— d'une organisation des stigmates en systèmes alignés sous les plis ou les sinus ;
— d'une glande hépatique différenciée ;
— d'un organe unique d'accumulation le « rein ».

Par contre, contrairement à d'autres familles, les Molgulidae ne possèdent pas :
— de spinules sur les siphons ;
— de vésicules sur le manteau : les endocarpes.

### A. — HISTORIQUE

Un siècle s'est écoulé entre les descriptions des premières espèces et la définition de la famille par Lacaze-Duthiers, 1872. Avant et après cette date, des genres ont été définis et des révisions périodiques ont eu lieu. Les plus importantes sont celles de Seeliger, 1909, d'Huntsman, 1922 et de Van Name, 1945.

*Des origines à 1872.*

La première Molgule décrite fut probablement l'*Ascidia conchilega* O. F. Muller, 1776. Trouvée dans le Skagerrak et entièrement couverte de sable, il s'agit de l'animal nommé aujourd'hui *Molgula occulta*. Mais l'habitude a été prise de nommer *A. conchilega* une véritable *Ascidia* vivant sur les fonds meubles.

Savigny, 1816 décrivait *Cynthia dione* et créait la division des « Cynthiae Caesirae » pour cette espèce. *C. dione* est proche de *Molgula appendiculata*.

Fleming, 1822 créa le genre *Caesira* en transformant le terme de Savigny. Le genre fut invalidé par la Direction n° 80 du Comité de nomenclature.

Mac Leay, 1823 décrivit *Cystingia chrystallina*, Molgulidae un peu aberrante devenue actuellement *M. griffithsi*.

Forbes, 1848 créait le genre *Molgula* pour l'espèce *Molgula oculata*. Ce terme est actuellement universellement utilisé.

Source : MNHN, Paris

Stimpson, 1854 utilisait le terme de *Pera* dans le sens de *Molgula*.

Alder et Hancock, 1870 créèrent pour les Molgulidae dépourvues de plis branchiaux, le genre *Eugyra*.

Giard, 1872 groupa sous le nom de *Lithonephrya* des exemplaires de *Molgula* possédant un granule dans le rein.

En créant la famille des Molgulidae, Lacaze-Duthiers, 1872 puis 1877, proposa une division générique très hétérogène. Il utilisait la structure branchiale pour distinguer les *Eugyra*, l'aspect externe des siphons déchiqueté dans le genre *Ctenicella*, la structure de la larve anoure dans le genre *Anurella* et urodèle dans le genre *Molgula*. Ces divisions, en particulier celles fondées sur les siphons ou les larves, sont sans valeur systématique. Aucun ascidiologue n'a d'ailleurs utilisé la classification de Lacaze-Duthiers.

*Au cours de la période suivante*, de 1872 à 1909, de nombreux genres furent créés :

*Ascopera* Herdman, 1880 à plis méridiens et stigmates irréguliers, genre actuellement reconnu.

*Gymnocystis* Giard, 1881 pour des Molgules à six plis, synonyme de *Molgula*.

*Bostrichobranchus* Traustedt, 1882 pour *Eugyra* à très nombreuses spirales, genre actuellement reconnu.

*Paramolgula* Traustedt, 1885 très proche du genre précédent, également admis.

*Eugyriopsis* Roule, 1885 créé pour deux exemplaires de Molgule n'ayant des gonades qu'à gauche. Il s'agit probablement de monstres.

*Gamaster* Pizon, 1896 pour les *Eugyra* ne possédant qu'une gonade à droite.

*Astropera* Pizon, 1898 synonyme de *Molgula*.

*Stomatropa* Pizon, 1898 synonyme de *Paramolgula*.

*Meristocarpus* Pizon, 1899 pour les *Molgula* dont les parties mâle et femelle de la gonade sont séparées.

*Herdmania* non Lahille 1888, Metcalf, 1900 synonyme de *Bostrichobranchus*.

*Rhizomolgula* Ritter, 1901 pour des Molgulidae à plis branchiaux et stigmates non recoupés.

*Oligotrema* Bourne, 1903 forme abyssale très mal connue qui se rapproche peut-être des *Hexacrobylus*.

*Bathypera* Michaelsen, 1904 appartenant en réalité à la famille des *Pyuridae*.

*Hatomolgula* Ritter, 1907 synonyme de *Bathypera*.

*La révision de* Seeliger, 1909-11 fut complétée par Hartmeyer, 1909-11 dans le « Bronn's Tier Reich ». Ces deux auteurs fondaient les divisions des Molgulidae principalement sur des caractères branchiaux. Les genres *Anurella*, *Ctenicella*, *Gymnocystis*, *Herdmania*, *Lithonephrya*, *Meristocarpus*, *Pera* et *Stomatropa* furent supprimés. Mais Seeliger, en 1907, créa les genres :

*Molgulidium* pour remplacer le genre *Ctenicella* en en modifiant profondément le sens ;

*Eugyrioides* pour les *Eugyra* possédant une gonade de chaque côté du corps.

*Entre la révision de* Seeliger *et celle d'*Huntsman, les genres suivants furent créés :

*Molgulina* Hartmeyer, 1914 qui groupait de petites espèces aberrantes de *Molgula*, des monstres, et des Pyuridae du genre *Cratostigma* ;

*Paraeugyrioides* Hartmeyer, 1914, pour les *Eugyrioides* à stigmates interrompus ;

*Paraeugyroides* Michaelsen, 1915 synonyme de *Paraeugyrioides* Hartmeyer.

*La révision tentée par* Huntsman, 1922 était radicale. Comme il l'avait déjà fait pour les Pyuridae et tenté pour les Styelidae, il proposa une nouvelle classification fondée sur la structure des gonades. Il divisa les Molgulidae en trois sous-familles :

Les *Eugyrinae* pour des espèces dont les spermiductes ne suivent pas la face interne de l'ovaire ;

Les *Cystingiinae* pour des espèces dont les testicules sont alignés le long de l'ovaire ;

Les *Caesirinae* pour des espèces dont les testicules sont groupés à l'extrémité aveugle de l'ovaire.

Source : MNHN, Paris

Au sein des sous-familles il définissait des genres grâce à la disposition des spermiductes et à la structure branchiale : présence ou absence de plis branchiaux et nombre de ceux-ci.

Ce type de classification nécessite un grand nombre de genres. Il utilisa donc tous les noms en usage ou abandonnés et à tous, il leur attribua un sens nouveau. Il fut néanmoins obligé de créer les genres *Ectorchis*, *Eurilteria*, *Molguloides* et *Syphonotethys* et les sous-genres *Callipera*, *Comita* et *Euperiptycha*.

Cette classification présentait un très grave inconvénient zoologique. Des genres ou des espèces très proches étaient dispersés dans diverses sous-familles. Ainsi les genres dépourvus de plis branchiaux se trouvaient dans les *Eugyrinae* (*Eugyra* et *Eugyrioides*), dans les *Cystingiinae* (*Paraeugyrioides* et *Paramolgula*) et dans les *Caesirinae* (*Gamaster*). Les récoltes ont montré l'existence de nombreux intermédiaires entre les types de gonades utilisés par HUNTSMAN.

La classification de HUNTSMAN présentait en outre un très grave inconvénient pratique. La plupart des auteurs anciens n'ont pas décrit ou figuré les gonades. La moitié au moins des espèces décrites ne pouvaient entrer dans aucun genre. Cette classification n'a eu aucun succès et personne n'en a tenu compte. C'est en réalité très regrettable, car la structure des gonades a une grande importance mais seulement au niveau des distinctions spécifiques. HUNTSMAN n'a pas réussi à persuader les ascidiologues d'en tenir compte.

De fait la classification la plus communément utilisée fut celle de SEELIGER, légèrement simplifiée. Vinrent s'y ajouter les genres :

*Anomopera* Hartmeyer, 1923 espèce abyssale.

*Hexacrobylus* Sluiter, 1905, intégré aux Molgulidae par HARTMEYER, 1923, est en réalité le genre type de l'ordre de *Aspiraculata* de SEELIGER 1907 (voir MONNIOT C. et MONNIOT F., 1968).

*Hemirhizomolgula* Oka, 1927 synonyme de *Rhizomolgula*.

*Xenomolgula* Ärnbäck-Christie-Linde, 1931 genre créé pour des individus monstrueux de *Molgula*.

*Hartmeyeria* Ritter, 1913 intégré aux Molgulidae par OKA, 1929 et TOKIOKA, 1953 et 1968 qui fait en réalité partie des Pyuridae.

*De nos jours*, la classification la plus souvent utilisée est celle de VAN NAME, 1945. Les espèces dépourvues de plis branchiaux sont groupés dans les genres *Paramolgula*, *Bostrichobranchus*, *Paraeugyrioides* et *Eugyra*, ce dernier genre comprenant les deux sous-genres *Eugyrioides* et *Gamaster*. Les espèces pourvues de plis branchiaux sont rassemblées dans les genres *Ascopera*, *Rhizomolgula* et surtout *Molgula*. Quelques espèces aberrantes de *Molgula* sont placées dans les sous-genres *Meristocarpus* et *Molguloides*. Les genres abyssaux *Anomopera* et *Hexacrobylus* sont mis à l'écart dans cette classification.

A peu de choses près, nous adopterons cette classification en y apportant quelques aménagements. Nous préciserons notre point de vue après l'étude de la branchie des Molgulidae.

## B. — CARACTÈRES ANATOMIQUES

### 1) La branchie des Molgulidae

Dans la famille des Molgulidae la branchie des Ascidies atteint sa complexité maximale. L'étude du développement de cet organe a été entreprise par de nombreux auteurs parmi lesquels il faut citer KUPFFER, 1872, LACAZE-DUTHIERS, 1874 et surtout SELYS-LONGCHAMPS et DAMAS, 1900. Ce dernier travail décrit en détail la formation des éléments branchiaux chez *Molgula ampulloides* (espèce que nous décrirons sous le nom de *M. manhattensis*).

L'étude de SELYS-LONGCHAMPS et DAMAS est classique. Elle précise en particulier l'ordre d'apparition des protostigmates, leur mode de cloisonnement, la formation des sinus longitudinaux et transverses et le mode de croissance et de division des infundibula. Je suis en accord avec ces deux auteurs sur la très grande majorité de leurs observations. Il est néanmoins regret-

Source : MNHN, Paris

table qu'ils aient travaillé sur une seule espèce, qui présente une des branchies les plus complexes, les « plus évoluées » avec une condensation du développement. Enfin, Selys-Longchamps et Damas n'ont pas tenu compte de la branchie des *Eugyra*.

### Formation des infundibula et des sinus longitudinaux

Les auteurs belges ont décrit les stades successifs montrant l'apparition du premier protostigmate primaire qui se courbe en U à concavité ventrale, tandis qu'apparaît l'ébauche du second protostigmate.

Le premier protostigmate se divise en deux protostigmates secondaires en se coupant au niveau de la base du U. Le second et le troisième protostigmates primaires suivent la même évolution tandis que les sinus longitudinaux apparaissent successivement par soudure d'ébauches situées sur les sinus transverses. La branchie se compose alors de 6 protostigmates secondaires. Nous avons souvent observé de telles figures mais nous émettrons des réserves en ce qui concerne la division du troisième protostigmate primaire qui forme les protostigmates secondaires n° 5 et n° 6. Il arrive souvent que le protostigmate n° 6 apparaisse indépendamment du n° 5. Enfin, l'apparition de protostigmates ou directement de fragments de protostigmates est possible derrière le protostigmate n° 6.

La théorie de Selys-Longchamps et Damas n'est pas absolue, bien qu'elle permette de définir dans l'ensemble l'organogenèse de la branchie.

### Formation des stigmates et des infundibula

Comme l'ont montré les auteurs belges, les protostigmates se découpent entre les sinus longitudinaux et se transforment en croissants. La bordure de ces croissants est formée d'un épithélium plat cilié sauf aux extrémités où il est prismatique non cilié. A ces extrémités, la multiplication cellulaire est très active. Sur chaque croissant apparaît un massif cellulaire prismatique qui se développe et coupe le croissant en deux stigmates. Les deux extrémités de stigmates ainsi apparues vont croître très activement, s'enrouler l'une autour de l'autre et former l'apex d'un infundibulum sous le sinus longitudinal. (Voir la figure classique, p. 413 de Selys-Longchamps et Damas, 1900.)

A ce moment la branchie d'une *Molgulidae* est constituée dans ses grandes lignes.

Dans la lignée des *Eugyrinae* s. nov., la branchie garde uniquement des sinus longitudinaux et les infundibula se développent par leur apex.

Dans une autre lignée : les *Molgulinae* n. sf., les sinus longitudinaux se multiplient.

### L'évolution de la branchie au sein des *Eugyrinae*

Chez les genres les plus simples, *Eugyrioides*, *Eugyra* et *Gamaster*, l'évolution de la branchie est très semblable. Seules les deux extrémités de stigmate qui se trouvent à l'apex de l'infundibulum croissent. Il apparaît une double spirale régulière uniquement formée de deux stigmates (voir p. 186, la fig. 3, représentant la branchie d'*Eugyra arenosa*).

Ce mode de croissance est limité et ne peut conduire à de très grands individus. Ainsi, dans certaines parties de la branchie on peut observer, soit :

L'allongement de l'infundibulum dans le sens antéropostérieur par la séparation des extrémités des deux stigmates, qui forment alors des spirales monostigmatiques indépendantes.

Le dédoublement des infundibula par formation d'une nouvelle paire de stigmates par division d'un des stigmates primitifs (voir p. 189, fig. 6, le dédoublement des stigmates chez *Gamaster dakarensis*).

Source : MNHN, Paris

La néoformation, en particulier entre le pli n° 1 et le raphé, de stigmates qui s'enroulent formant ainsi des exoinfundibula (1) formés soit, dans le cas général, par deux stigmates, soit par un seul.

Enfin dans certains cas (*Eugyra adriatica* Drasche, 1884) l'extrémité des stigmates s'enroule sur elle-même et forme des exoinfundibula situés entre les sinus longitudinaux.

Les stigmates peuvent aussi se recouper et se multiplier, on passe alors à une série de genres assez mal définis. Les stigmates s'interrompant en des points quelconques sur le flanc des infundibula. Les deux extrémités ainsi formées se décalent l'une par rapport à l'autre et continuent la croissance des stigmates. Ainsi, à la place d'un stigmate, on en trouve deux parallèles. C'est le cas chez *Paraeugyrioides vannamei* Monniot, 1970.

Les stigmates peuvent aussi se recouper sans croissance des extrémités. C'est le cas du genre *Paraeugyrioides*. Chez l'espèce type : *P. dalli* (Ritter, 1913), il existe en plus des exoinfundibula analogues à ceux de *Eugyra adriatica* (Ritter, 1913, pl. 33, fig. 3).

Dans une autre direction nous trouvons le genre *Bostrichobranchus* dont le développement de la branchie a été étudié par Van Name, 1945 (fig. 322 à 324). Dans ce genre se forment des infundibula normaux, typiques du genre *Eugyra*, puis l'un des stigmates s'interrompt et ses deux extrémités s'unissent pour former un nouvel infundibulum par un procédé analogue à celui observé chez *Gamaster dakarensis*. Mais à la différence de cette espèce, les infundibula ainsi formés se répartissent au hasard. Le processus se répète de nombreuses fois si bien que la branchie est entièrement composée de très nombreux infundibula en doigts de gant dont les stigmates restent indivis.

Le dernier genre, *Paramolgula*, possède une branchie du type de celle de *Bostrichobranchus*, mais dont les stigmates sont interrompus de nombreuses fois. Le développement de la branchie de très jeunes *Paramolgula* est inconnu. Chez les exemplaires de taille habituelle (5 à 10 cm), l'examen de la branchie montre que les stigmates définitifs ne sont pas formés par recoupement des deux stigmates primordiaux mais sont néoformés dans leur position définitive.

## L'évolution de la branchie au sein des *Molgulinae*

Très tôt au cours du développement les sinus longitudinaux vont se multiplier pour former des plis méridiens branchiaux.

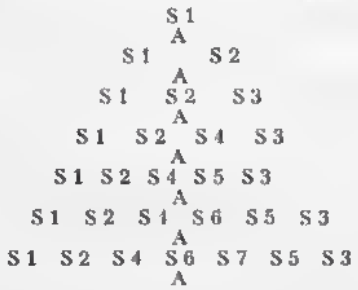
La multiplication des sinus s'effectue selon le même procédé que celui décrit chez les *Pyuridae* (Monniot C., 1965, p. 41-42). Selys-Longchamps et Damas, 1900 avaient déjà signalé, p. 429, que les ébauches des sinus supplémentaires (barres longitudinales pour ces auteurs) se développent toujours au même endroit.

Dans les premiers stades du développement le sommet de l'infundibulum se situe sous le premier sinus formé, que nous nommerons S 1. Des ébauches du second sinus S 2 apparaissent contre la face dorsale de S 1. Au moment où S 2 est complet, l'apex de l'infundibulum s'est déplacé vers la face dorsale du corps et se trouve entre S 1 et S 2, plus proche de S 2 que de S 1. S 3 apparaît dorsalement par rapport à S 2, tandis que l'apex se trouve maintenant sous S 2. Le quatrième sinus S 4 apparaît contre S 2 et s'intercale entre S 2 et S 3. Lorsqu'il est complètement formé, le sommet de l'infundibulum se trouve sous lui. S 5 et S 6 apparaîtront successivement dorsalement par rapport à S 4.

Le phénomène se continue suivant la même modalité jusqu'à obtention du nombre maximal de sinus de l'espèce. Nous schématiserons le phénomène de la manière suivante :

(1) Nous appellerons exoinfundibula, des structures en entonnoir, formées d'un ou plusieurs stigmates, qui ne se trouvent pas sous les sinus longitudinaux ou sous l'axe des plis.

Source : MNHN, Paris




A la fin de la croissance, l'infundibulum se trouve complètement enfermé dans le pli branchial qu'il soulève. Les sinus branchiaux s'étagent sur les flancs dorsal et ventral.

Dans la majorité des espèces il n'existe pas de sinus longitudinaux entre les plis (sinus intermédiaires). Chez certaines grandes espèces que nous redécrirons dans ce travail, telle que *Molgula oculata*, les sinus les plus ventraux et les plus dorsaux sont entraînés entre les plis par la croissance des infundibula. Dans un seul cas ; *M. appendiculata*, nous avons observé la formation directe de sinus intermédiaires entre les plis (voir p. 212 et p. 241).

Les deux stigmates fondamentaux subissent de grandes modifications. Très vite ils se divisent et se multiplient selon deux modes principaux ;

1) Les stigmates primordiaux croissent au sommet de l'infundibulum et se recloisonnent sous les sinus transverses de second et de troisième ordre régulièrement ou irrégulièrement (ex. *M. appendiculata*).

2) A l'apex des infundibula apparaissent des épaississements cellulaires qui forment de nouveaux stigmates. C'est le cas le plus général que j'aie observé (ex. : *M. occulta*).

Selys-Longchamps et Damas l'ont également signalé, mais exclusivement à l'extérieur des plis et en des circonstances qu'ils qualifient de « phénomènes de dégénérescence » (p. 450).

Comme nous le verrons (p. 192), la branchie de *M. manhattensis* est d'une très grande variabilité et ne constitue pas un matériel favorable à une étude sur le développement.

Nous avons observé ce phénomène chez de nombreuses espèces, nous le décrirons chez *M. occulta*.

Sous le pli, entre les extrémités des deux stigmates primordiaux apparaît un massif cellulaire (fig. 1, A). Ce massif se perce en son centre et forme l'ébauche d'un nouveau stigmate. Très vite, à côté de cette ébauche et entre celle-ci et l'extrémité d'un des stigmates, apparaît un nouveau massif cellulaire. Un troisième va apparaître entre eux (fig. 1, A et B). Puis les deux premiers stigmates néoformés prennent une allure allongée et courbée et croissent très rapidement, tandis que de nouveaux massifs cellulaires apparaissent (fig. 1, B et C).

Si nous désignons les stigmates primordiaux par St 1 et St 2 et les ébauches à partir du chiffre 3, nous obtenons :

St 1 - St 2
St 1 - E 3 - St 2
St 1 - St 3 - E 4 - St 2
St 1 - St 3 - E 5 - St 4 - St 2
St 1 - St 3 - St 5 - E 6 - St 4 - St 2
St 1 - St 3 - St 5 - E 7 - St 6 - St 4 - St 2

Ainsi les ébauches d'ordre impair vont former la spirale correspondant au stigmate n° 1 et les ébauches d'ordre pair vont donner la spirale imbriquée correspondant au stigmate n° 2.

On peut considérer ce phénomène comme une adaptation permettant une croissance beaucoup plus active de l'infundibulum. Ces apparitions successives de stigmates créent de très nombreux massifs cellulaires en pleine activité mitotique.

Source : MNHN, Paris

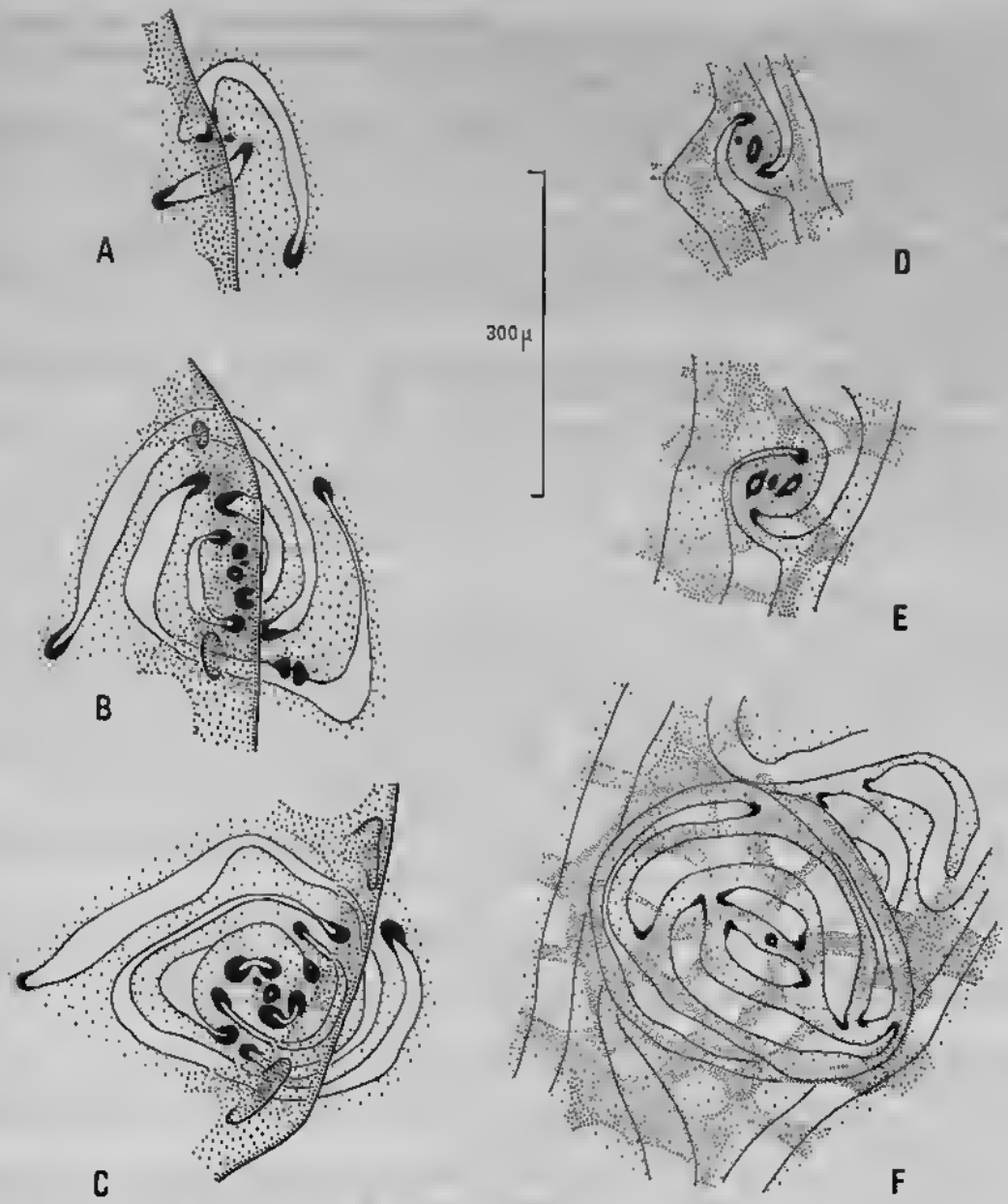



FIG. 1. — A,B,C, développement de l'infundibulum chez *Molgula occulta* ; D.E.F. développement de l'exoinfundibulum chez *Molgula helleri*.

Malheureusement il est très difficile de mettre en évidence sur une espèce adulte le mode de croissance. Pour cette raison nous n'avons pas pu établir une division systématique fondée sur le mode de développement des infundibula (1).

Une fois les infundibula primaires constitués, la branchie en grandissant se complique. Ces complications sont de plusieurs types. La croissance longitudinale conduit d'abord à la division des infundibula primaires en une ligne d'infundibula de second, troisième et quelquefois quatrième ordre. Cette division s'opère selon deux procédés différents :

(1) Les espèces des côtes de France dont les infundibula se développent comme *M. appendiculata* ont en commun un certain nombre d'autres caractères (voir p. 181, la discussion du genre *Ctenicella*).

Source : MNHN, Paris

— Les deux stigmates fondamentaux constituant l'infundibulum primaire se séparent en deux infundibula secondaires formés d'un seul stigmate chacun. C'est un cas très rare que nous n'avons observé que chez *M. complanata* (fig. 32, A).

— Dans le cas général, du moins chez les jeunes individus, le dédoublement des infundibula s'effectue de la même manière que chez les *Eugyrinae* (fig. 6) à partir du recloisonnement d'un des stigmates primordiaux — ce qui provoque la formation de deux zones d'accroissement qui s'enroulent l'une autour de l'autre.

Chez *M. occulta* on peut quelquefois observer ce phénomène (fig. 1, B) mais ce mode de multiplication des infundibula est très vite masqué par l'apparition de nouveaux stigmates. Chez *M. echinosiphonica* (fig. 29) il y a, en général, deux infundibula par maille, dont l'un est beaucoup moins élevé.

Il est probable que le dédoublement des apex s'effectue selon une modalité stricte car le sens d'enroulement des stigmates est régulièrement alterné chez les adultes.

La croissance transversale de la branchie s'effectue selon plusieurs modalités principales :

— Deux extrémités de stigmates appartenant à une même spirale et se faisant face, s'allongent, se croisent et forment deux stigmates parallèles (le phénomène s'ébauche déjà chez *M. occulta*; fig. 1, C). Chez *M. oculata*, cette modalité est presque la seule utilisée, elle conduit à la formation d'une branchie régulière à stigmates longitudinaux (fig. 17, D et fig. 18).

— Chez certaines espèces, les stigmates croissent d'une manière active et désordonnée. Très tôt, des extrémités vont rencontrer des obstacles. Certains stigmates rebroussent chemin et prennent une forme en U. D'autres vont courber le stigmate qu'ils rencontrent et former des poches. Si dans l'une de ces poches, plusieurs extrémités de stigmates viennent à se rencontrer, la proximité de leurs parties actives vont induire la formation de nouveaux stigmates. Dans la plupart des cas, les nouveaux stigmates apparaissent selon les mêmes modalités que celles décrites pour la croissance des infundibula. Un exoinfundibulum se forme alors. Chez *M. occulto* (fig. 20) tous les stades depuis les stigmates en U jusqu'aux exoinfundibula sont visibles.

— Chez certaines espèces (*M. helleri* Drasche, 1884, fig. 1, C, D, E et fig. 36, A) la rencontre de deux extrémités de stigmates croissant en sens inverse est suffisante pour amorcer le phénomène. La branchie est alors remplie d'exoinfundibula.

Tous ces procédés d'accroissement, que l'on peut considérer comme autant d'acquisitions génétiques, se rencontrent soit seuls, soit groupés chez une espèce et permettent de comprendre les branchies quelquefois très complexes des adultes. Elles peuvent prendre une importance systématique pour distinguer des espèces qui ont une anatomie très voisine.

Presque toutes les espèces de Molgulinae sont groupées dans le genre *Molgula* et ses sous-genres *Meristocarpus* et *Molguloïdes*. Mais il existe également le genre *Ascopera* qui groupe quelques espèces gigantesques (jusqu'à 30 cm de diamètre) et qui est l'équivalent, chez les Molgulinae, du genre *Paramolgula* chez les Eugyrinae.

Il faut faire une place à part aux genres *Rhizomolgula* et *Hemirhizomolgula* dont la branchie semble intermédiaire entre *Eugyrinae* et *Molgulinae*. Ces deux genres semblent ne comporter chacun qu'une espèce : *R. globuloris* (Pallas, 1776), *H. ulidai* (Oka, 1927). Cette dernière est peut-être une population aberrante de *R. globularis*, dépourvue de pédoncule, ou une *Hartmeyeria*.

La branchie de *R. globularis* a été figurée en détail par Ärnbäck-Christie-Linde 1928 (fig. 7 à 12, p. 59 à 63). L'espèce comporte des plis branchiaux formés de 4 à 7 sinus longitudinaux. Sous chaque pli, dans chaque maille primaire on trouve deux infundibula constitués de deux stigmates, mais les extrémités distales des stigmates sont groupées par 8 au lieu de 4 comme chez toutes les autres Molgulidae.

Il semble donc que dès les premiers stades du développement branchial, malheureusement inconnus, la structure soit fondamentalement différente. D'après les figures 11 et 12 d'Ärnbäck-Christie-Linde les stigmates peuvent s'interrompre sur les plis. Les stigmates primordiaux se groupent par deux entre les plis et forment des exoinfundibula au sommet desquels on peut voir apparaître des ébauches de nouveaux stigmates.

Source : MNHN, Paris

*R. globularis* semble malgré tout, beaucoup plus proche des Molgulinae que des Eugyrinae, mais sa position, faute de connaître son développement, reste incertaine.

### 2) Les autres organes

Si la branchie sert à la division en sous-familles et en genres principaux, la structure et la position des gonades précisent les coupures systématiques.

En règle générale, les Molgulidae possèdent une gonade de chaque côté, la gauche étant située au-dessus de l'anse intestinale. Il existe cependant des exceptions.

— Beaucoup d'Eugyrinae n'ont qu'une seule gonade, soit à droite : *Gamaster*, soit à gauche : *Eugyra* et *Bostrichobranchus pilularis*.

— Chez les Molgulinae, *Rhizomolgula* n'a qu'une gonade à gauche et la très petite *Molgula celtica* n.sp. n'en possède qu'à droite.

Mais chez les Molgulinae, il existe de nombreuses malformations provoquant la disparition d'une des gonades. Dans certaines zones, en particulier en Scandinavie, la proportion des monstres peut atteindre 10 %. C'est le cas de *Xenomolgula mira*, qui est une *Molgula complanata* et probablement aussi celui des deux exemplaires sur lesquels Roule a fondé la description d'*Euggriopsis lacazei*.

Chez les Eugyrinae, à l'exception des *Paramolgula*, la gonade gauche est située en partie dans l'anse intestinale. On ne trouve ce caractère chez les Molgulinae que dans le cas de *Rhizomolgula globularis* et des *Molguloides vitrea* et *M. tenuis*.

La structure des gonades a une grande importance au niveau spécifique, les acinis testiculaires sont groupés à l'extrémité aveugle de l'ovaire, ou sur le bord de celui-ci. La disposition des spermiductes et le nombre des papilles mâles ont aussi un rôle important.

Enfin, au niveau de la détermination spécifique, il faut tenir compte de la division des lobes des siphons, des tentacules, du raphé et de son raccordement aux plis branchiaux de gauche. Dans la majorité des espèces, les différences systématiques sont surtout fondées sur les gonades et la structure fine de la branchie.

### 3) Valeur de certains genres

Certains auteurs admettent les genres *Ctenicella*, *Hexacrobylas* et *Hartmeyeria* parmi les Molgulidae. Nous ne suivons pas cette opinion.

Le genre *Ctenicella* fut créé par Lacaze-Duthiers, 1877 pour des espèces présentant des denticulations aux lobes des siphons. Cette distinction notoirement insuffisante fut abandonnée. C'est Hartmeyer, 1914 qui donna un sens nouveau au genre. Sa diagnose porte :

— Sur la structure branchiale. Il insiste sur la présence de sinus intermédiaires entre les plis et sur la régularité des stigmates.

— Sur la forme généralement dentée du raphé.

— Et enfin, sur la disposition des acinis testiculaires à l'extrémité aveugle de l'ovaire.

Le genre ainsi défini ne comprenait plus qu'une seule des trois espèces décrites par Lacaze-Duthiers, *C. lanceplaini* et *C. morgatae* ne présentant pas le caractère branchial. Or *C. lanceplaini*, première espèce décrite, est de fait le génotype. Ce genre ne fut reconnu que par les auteurs européens : Hartmeyer, Harant, Pérès et Redikorzew.

Le caractère de régularité branchiale cité par Hartmeyer est difficile à admettre sous cette forme. La forme des gonades peut également se rencontrer chez d'autres espèces.

Il faut remarquer que dans les eaux européennes les trois espèces qui présentent des gonades de ce type sont les seules à posséder à la fois un raphé découpé et des siphons déchiquetés. Deux de ces espèces : *M. appendiculata* et *M. amesophleba*, ont une croissance branchiale commandée uniquement par l'apex des infundibula. Chez la troisième, *M. complanata*, il n'a pas été possible de le mettre en évidence, mais le phénomène est probable.

Source : MNHN, Paris

Il serait donc possible, à la rigueur, de conserver le genre *Ctenicella* en le fondant principalement sur le mode de croissance de la branchie, mais le caractère est beaucoup trop difficile à mettre en évidence et son universalité est loin d'être prouvée.

Le genre *Hexacrobylus* Sluiter, 1905 ne fut placé au départ dans aucune famille. *H. psammathodes* Sluiter, 1905 et *H. indicus* Oka, 1913 sont des Ascidies aberrantes de grands fonds, dépourvues de branchie, macrophages et possédant un volumineux organe énigmatique. Au vu de la première description, Seeliger, 1909 créa un ordre nouveau : les *Aspiraculata*.

Hartmeyer, 1923 trouva dans l'Atlantique Nord, des *Hexacrobylus ;* en observant l'organe énigmatique, il le prit pour un rein et en conséquence, plaça les *Hexacrobylus* dans les Molgulidae. Millar étudia lui aussi, ce genre et fit sienne l'opinion d'Hartmeyer.

Le matériel de l' « Atlantis II » contenait des *Hexacrobylus* et un genre encore plus déformé : *Gasterascidia* (Monniot C. et F., 1968). Une étude histologique de *Gasterascidia* démontra qu'il ne pouvait s'agir d'un rein. Selon l'opinion de Seeliger, l'ordre des *Aspiraculata* est maintenu.

Le genre *Hartmeyeria* fut créé par Ritter, 1913 en décrivant *H. triangularis*. Il fut placé dans la famille des Pyuridae. Hartmeyer, 1922 décrivit *H. monarchica*, elle aussi placée dans les Pyuridae. Ce furent les auteurs japonais Oka, 1929 (*H. orientalis*), Tokioka, 1949 (*H. longistigmata* = *H. orientalis*) et Tokioka, 1967 (*H. chinensis*) qui placèrent ces espéces dans les Molgulidae.

J'ai décrit *Hartmeyeria* sp. de Méditerranée (Monniot C., 1965). L'examen de la branchie permit de faire du genre *Hartmeyeria* des Pyuridae. Dans ce même travail, j'émettais l'opinion que *Microcosmus pedunculatus* Pérès, 1951 pouvait être une *Hartemeyeria*, un examen superficiel d'*H. orientalis* me fit croire que cette espèce devait appartenir au genre *Rhizomolgula*.

Depuis, j'ai retrouvé et étudié *M. pedunculatus ;* cette étude m'a montré l'existence d'un cœur très volumineux situé contre la gonade droite.

Les coupes histologiques montrent qu'il s'agit bien pour cet organe d'un cœur et non d'un rein.

## C. — CLEF DES GENRES

A. — Pas de plis branchiaux ..... Eugyrinae
B. — Des plis branchiaux comprenant au moins 2 sinus ..... Molgulinae

### Eugyrinae

I. — Infundibula formés de deux stigmates sous les sinus longitudinaux :
  — stigmates interrompus ..... *Paraeugyrioides*
  — stigmates ininterrompus :
    - une gonade de chaque côté ..... *Eugyrioides*
    - une seule gonade à gauche ..... *Eugyra*
    - une seule gonade à droite ..... *Gamaster*

II. — Nombreux infundibula dispersés sans ordre dans la maille branchiale :
  — infundibula nets formés de 2 stigmates ininterrompus .. *Bostrichobranchus*
  — nombreux stigmates courts plus ou moins arqués ..... *Paramolgula*

### Molgulinae

I. — Un rang d'infundibula sous les plis et exoinfundibula entre les plis, une seule gonade à gauche dans la boucle intestinale ..... *Rhizomolgula*

II. — Pas d'infundibula nets, nombreux stigmates courts, disposés sans ordre (taille de 10 à 30 cm) ..... *Ascopera*

Source : MNHN, Paris

III. — Infundibula bien formés, sous les plis branchiaux ..... *Molgula*
— gonade gauche dans l'anse intestinale ..... s.g. *Molguloides*
— gonade gauche avec ovaire dans la boucle intestinale et testicule séparé au-dessus de cette boucle ..... s.g. *Meristocarpus*
— gonade gauche (quand elle existe) au-dessus de l'anse intestinale ..... *Molgula* s. str.

## II. — DESCRIPTION ET TAXINOMIE DES ESPÈCES DES COTES D'EUROPE

Les deux sous-familles sont très inégalement représentées sur les côtes européennes.

Les Eugyrinae ne le sont que par cinq espèces : deux sont franchement arctiques, *Eugyrioides glutinans* et *Eugyra pedunculata*, une n'est connue que de l'Adriatique, *Eugyra adriatica*, enfin deux, *Eugyra arenosa* et *Gamaster dakarensis*, vivent dans la zone tempérée et sont décrites dans ce mémoire.

Les Molgulinae, à l'exception de *Rhizomolgula globularis* et de *Molgula* (*Meristocarpus*) *retortiformis* qui ne vivent que dans les mers arctiques, ne sont représentées que par des espèces du genre *Molgula*. Certaines de ces espèces sont d'affinités boréales et leur limite sud se situe généralement au niveau de la côte belge. D'autres, à affinités tropicales, ne sont connues que de Méditerranée orientale et de la région de Dakar. Il est à remarquer que sur les six espéces de Molgulidae que nous avons examinées de la collection de l'I.F.A.N. à Dakar, cinq sont présentes sur les côtes d'Europe.

Pour la commodité du travail, nous avons rassemblé les *Molgula* en plusieurs groupes d'espèces. Nous décrirons successivement :

— Les *Molgula* à six plis branchiaux : *M. manhattensis*, *M. socialis*, *M. simplex*, *M. tubifera*, *M. siphonata*, *M. occidentalis*.

Les *Molgula* à sept plis comprennent :

— Les *Molgula* du groupe *occulta-oculata* : *M. oculata*, *M. occulta*, *M. siphonalis*.

— Les *Molgula* vivant sur les rochers : *M. bleizi*, *M. bleizi gravellophila* n. ssp., *M. citrina*, *M. echinosiphonica*, *M. complanata*.

— Les *Molgula* méditerranéennes de l'ancien genre « *Clenicella* » : *M. appendiculata*, *M. amesophleba*.

— Les *Molgula* rares ou aberrantes : *M. helleri*, *M. roulei* n. sp., *M. celtica* n. sp., *M. kiaeri*, *M. platybranchia* n. sp.

Enfin certaines espéces arctiques ou à babitat très spécialisé n'ont pas été décrites dans ce mémoire. Leur habitat et le moyen de les déterminer est néanmoins précisé. Il s'agit de *M. griffithsii*, de *M. herdmani*, de *M. romeri* et de *M. hirta*.

### A. — EUGYRINAE

#### 1) **Eugyra arenosa** (Alder et Hancock, 1848) (Fig. 2 et 3)

*Molgula arenosa* Alder et Hancock, 1848.
*Molgula tubularis* Forbes, 1851.
*Eugyra arenosa* : Alder et Hancock, 1870.
*Eugyra globosa* Alder et Hancock, 1870.
*Eugyra arenosa* + *E. globosa* : Lacaze-Duthiers, 1877.
*Eugyra glutinans* non Möller, 1842, Traustedt, 1880 et nb. auteurs.
*Eugyra translucida* Kiaer, 1896.
*Molgula valvata* Alder et Hancock, 1907.

Source : MNHN, Paris

*Eugyra arenosa :* Hartmeyer, 1923 (Synonymie complète).
*Eugyra arenosa :* Redikorzew, 1916.
*Eugyra arenosa :* Ärnbäck-Christie-Linde, 1928.
*Eugyra connectens* Ärnbäck-Christie-Linde, 1928.
*Eugyra arenosa :* Harant et Vernières, 1933.
*Eugyra arenosa :* Van Name, 1945
*Eugyra arenosa :* Berill, 1950.

*Eugyra arenosa* est une espèce très commune sur toutes les côtes d'Europe, qui vit dans les sables et les graviers immergés très propres. Nous l'avons trouvée à Kristineberg (Suède), à Roscoff, au large de la côte sud de Bretagne (coll. Glemarec) et en Méditerranée (coll. Guille et Monniot).

C'est une espèce qui peut atteindre 1,5 cm, très fragile et partiellement couverte de sable. Généralement une partie de la face ventrale est nue. La tunique est très mince, transparente et l'on peut souvent voir les organes par transparence par la partie nue de la tunique.

Le manteau est lui aussi mince et fragile. Tous les organes sont visibles par transparence (fig. 2, A et B) y compris les stigmates dans la branchie. Il existe des papilles dermato-tunicales dans la partie ventrale du corps. Le système musculaire est constitué d'environ 25 bandelettes radiales à chaque siphon. Ces bandelettes sont courtes et très rapprochées. De plus, on trouve des séries très nettes de fibres, alignées le long de l'endostyle et deux faisceaux se croisant sur la face droite du corps.

Les tentacules sont très peu développés, une dizaine, plus ou moins irrégulièrement lobés. Le tubercule vibratile est petit, peu net. Généralement, il s'ouvre en croissant transversal. Le raphé, lisse, augmente de hauteur vers l'œsophage. Il se raccorde à tous les sinus longitudinaux de gauche. Il ne se termine que très loin derrière l'ouverture de l'œsophage, au niveau de la glande hépatique.

La branchie est très régulière. Elle est constituée par 7 sinus longitudinaux. Sous les sinus 1 à 6 s'alignent 6 infundibula primaires. Sous le 7e sinus, il existe en général 10 à 12 infundibula, provenant du dédoublement des infundibula primaires. Tous ces infundibula sont formés de deux stigmates imbriqués et indivis. Entre le premier pli et le raphé, il existe une rangée d'exoinfundibula formés dans la majorité des cas par un seul stigmate.

Les infundibula (fig. 3) prennent naissance dans un espace rectangulaire situé entre deux sinus transverses. Le sinus longitudinal forme une arche au-dessus de cet espace. L'apex de l'infundibulum est situé sous cette arche, mais il n'y a pas soudure de cet apex au sinus longitudinal. Ainsi, on peut voir dans la branchie des infundibula s'élever à côté du sinus. La base de l'infundibulum est constituée par 2 ou 3 tours des deux stigmates. Ces tours sont plats et situés dans le plan externe de la branchie. La partie élevée de l'infundibulum est sous-tendue par quatre forts sinus descendant du sommet de l'infundibulum et ne se raccordent pas aux 2 ou 3 derniers tours de spire des stigmates. De ce fait, par la traction qu'ils exercent, ils obligent les stigmates à se disposer suivant les côtés d'un rectangle. Au centre de ce rectangle s'élève un cône formé de 6 à 7 tours de spire se terminant par l'apex de l'infundibulum. Les pentes de ce cône sont parcourues par de minces sinus parastigmatiques. Le sinus longitudinal porte sur ses flancs une bande de spinules très nette.

Le tube digestif (fig. 2, C) débute par un œsophage court, qui débouche dans un estomac élargi, couvert d'une très importante glande hépatique vivement colorée en vert noirâtre. Cette glande est formée de lobules alignés. L'intestin est irrégulier, sa paroi est très mince et sa taille dépend beaucoup de la quantité d'aliments présente. Il débouche par un rectum court et un anus quelquefois lisse ou lobé.

Il n'y a qu'une seule gonade à gauche (fig. 2, C). L'ovaire en boudin allongé, prend une forme de point d'interrogation. Sa partie aveugle est située entre les deux branches de l'intestin, puis il s'enroule dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Il se termine par une partie rectiligne qui croise la branche descendante du tube digestif. L'oviducte court sur la face interne de l'ovaire et se termine par une papille courte. Les lobes testiculaires s'alignent parallèlement à l'ovaire sur l'extérieur de la courbe formée par celui-ci. Ils débouchent dans la cavité cloacale

Source : MNHN, Paris

par une série de papilles souvent difficiles à voir à la limite entre ovaire et testicules (1). Ainsi, on peut observer au centre de la glande, une lumière vide de lobules sexuels.

FIG. 2. — *Eugyra arenosa* : A, face droite du manteau ; B, face gauche ; C, individu ouvert, branchie enlevée.

(1) La figure du testicule d'*Eugyra arenosa* donnée par LACAZE-DUTHIERS, 1877 est tout à fait fausse. Il représente une couronne de testicules dont les spermiductes se rassemblent en une papille commune. Les observations de cet auteur sont parfois complètement erronées. Voir aussi *Molgula bleizi*.

Source : MNHN, Paris

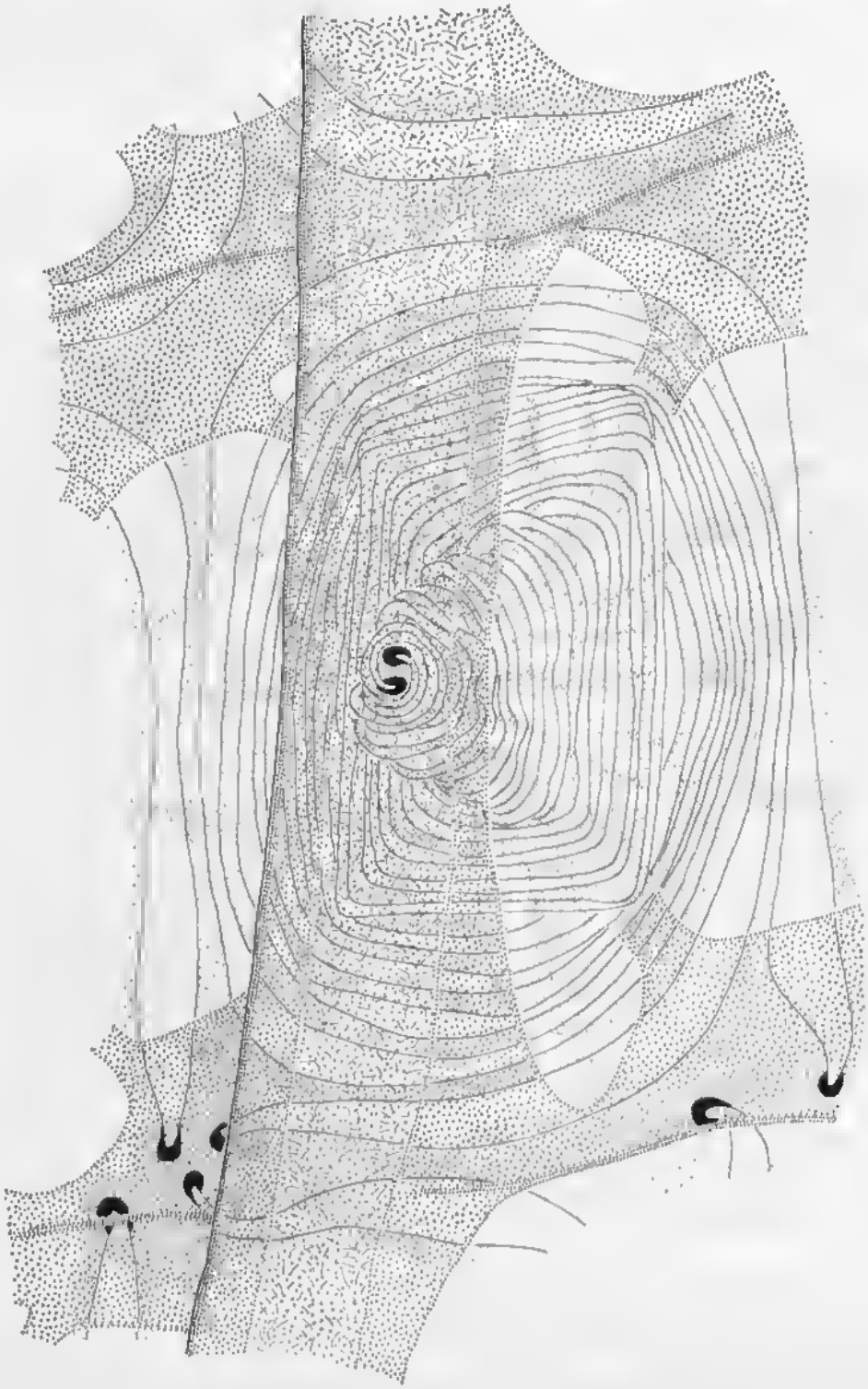



FIG. 3. — *Eugyra arenosa* : un infundibulum.

Source : MNHN, Paris

Le rein est souvent petit, il est situé très postérieurement par rapport au corps.

Nous n'avons jamais observé de velum.

Problème d'*Eugyra connectens* Ärnbäck-Christie-Linde, 1928.

Ärnbäck a créé cette espèce pour 3 exemplaires de petite taille (5 à 6 mm) trouvés en Suède au N.W. de Nord Koster par 32-36 m de fond. Les caractères externes, la musculature, le tube digestif et les gonades sont identiques à ceux d'*E. arenosa*. Seuls des caractères branchiaux la distinguent : « The inmost part of the spirals is finger-shaped, the stigmata forming only a few turns at the base, but numerous short coils on the cone, up to the apex... In some fields », (mailles branchiales) « accessory infundibula have been observed ».

En 1962 nous avons trouvé à une très faible distance de Nord Koster, à Bonden près de Kristineberg, de nombreuses *Eugyra arenosa* typiques accompagnées de quelques exemplaires plus petits, moins vêtus de sable et d'une couleur plus ocre.

Nous avons tout d'abord cru avoir trouvé *Eugyra connectens*. Cette population s'est révélée très polymorphe. Nous avons trouvé des exemplaires présentant des infundibula pointus, analogues à ceux figurés par Ärnbäck, mêlés à des infundibula beaucoup plus plats.

Les deux caractères donnés par Ärnbäck sont tous deux sujets à variations. Les « infundibula digitiformes » peuvent être dus, soit à la fixation qui rétracte les tissus, soit à un développement différentiel des quatre sinus qui sous-tendent l'infundibulum. L'auteur suédois signale aussi des « accessory infundibula » sans préciser dans quelle zone de la branchie elle les a observés. Chez *E. arenosa* nous en trouvons régulièrement entre le raphé et le sinus 1 et sous le sinus n° 7. La figure qu'elle donne d'une portion importante de la branchie ne montre aucun de ces infundibula accessoires.

Il y avait également des exemplaires de taille importante (0,8 cm) dépourvus de gonades actives. Enfin certains individus possédaient un nombre considérable de papilles dermatotunicales de très grande taille, couvrant tout le corps et le rendant presque opaque.

Dans cette région coexistent donc une population d'*Eugyra arenosa* typique, homogène, et une population d'*Eugyra* ayant certains caractères d'*Eugyra connectens* caractérisé par une grande fluctuation d'autres caractères, en particulier d'activité des gonades. Il faut aussi remarquer que *Molgula occulta*, dans cette région, compte environ 10% d'exemplaires monstrueux.

Il paraît donc impossible de conserver l'espèce *E. connectens*, il est probable qu'il s'agit d'une mutation locale qui vit plus ou moins mêlée à la population normale.

### 2) **Gamaster dakarensis** Pizon, 1896
### (Fig. 4, 5 et 6)

*Gamaster dakarensis* Pizon, 1896.
*Eugyra woermani* Michaelsen, 1914.
*Eugyra woermani :* Michaelsen, 1915.
*Gamaster dakarensis :* Glemarec et Monniot, 1966.

Cette espèce n'est connue que des environs de Dakar et a été signalée en France par Glemarec et Monniot, 1966 devant l'embouchure de la Loire au Sud du Banc de Guérande. Depuis cette date de nouveaux exemplaires ont été trouvés dans le même secteur et nous avons pu examiner des exemplaires de Dakar.

La taille varie entre 0,5 et 0,9 cm ; les siphons, invisibles sur l'animal contracté, sont proches l'un de l'autre. Le corps est entièrement recouvert de fins rhizoïdes agglomérant le sable.

La musculature est faible, les muscles radiaux sont au nombre de 15 à 20 par siphon. Le manteau est recouvert de papilles dermatotunicales.

On compte une dizaine de grands tentacules portant des ramifications de premier ordre et quelques languettes plus ou moins divisées entre les tentacules. Le tubercule vibratile en bouton s'ouvre par une simple fente. Le raphé, lisse, augmente peu de hauteur.



Source : MNHN, Paris

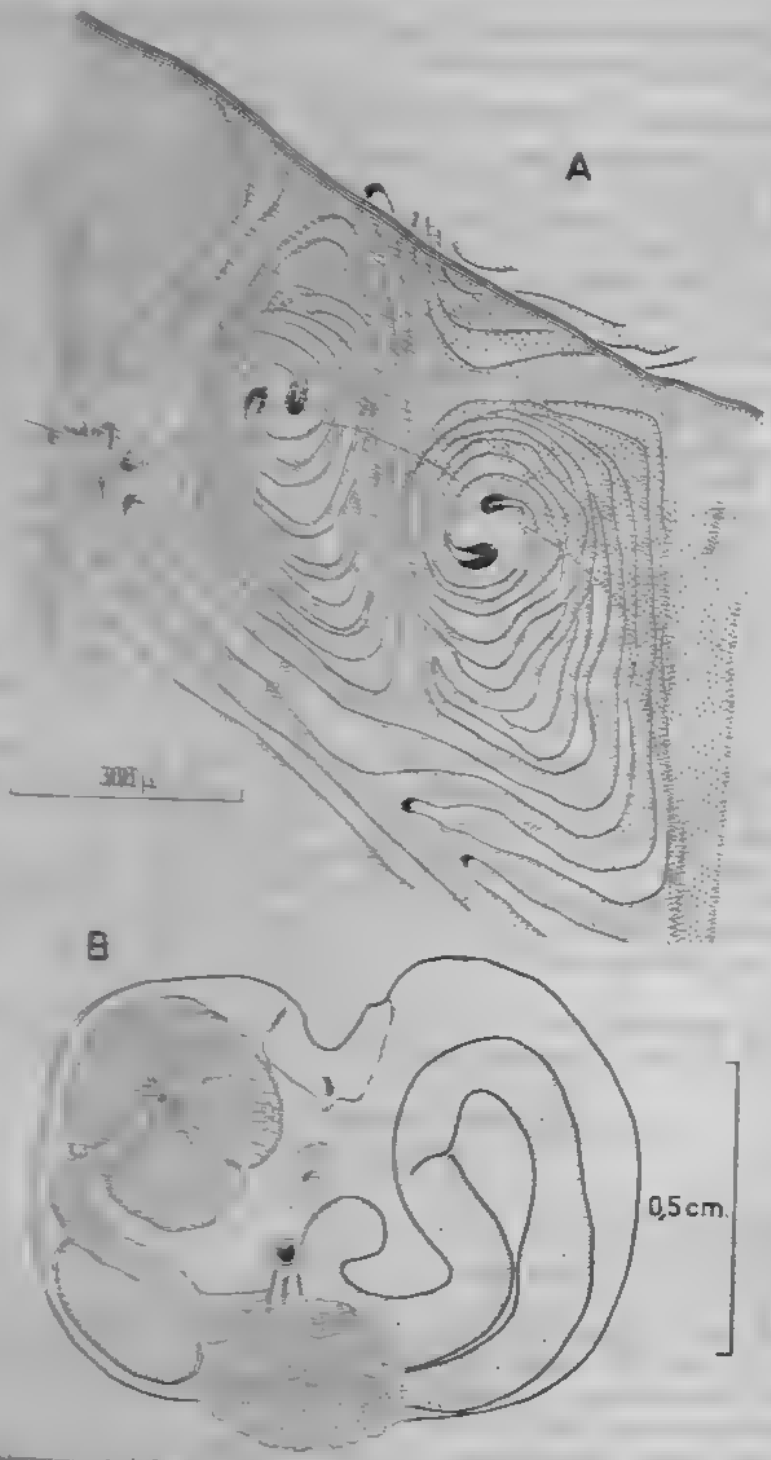



Fig. 4. — *Inflatella inflata*. A, infundibulum double ; B, individu ouvert, branchie enlevée. (D'après Gilmartin et Revelle, 1968).

La branchie (fig. 4, A) est formée de six sinus longitudinaux. Chaque sinus surmonte une série de six infundibula primaires. Dans la partie dorsale de la branchie, il n'y a qu'un infundibulum formé de six à sept tours de spire. Dans la partie moyenne on trouve généralement deux infundibulums par sinus qui s'enroulent dans des sens opposés. Sous le sixième sinus, il arrive que

Source : MNHN, Paris

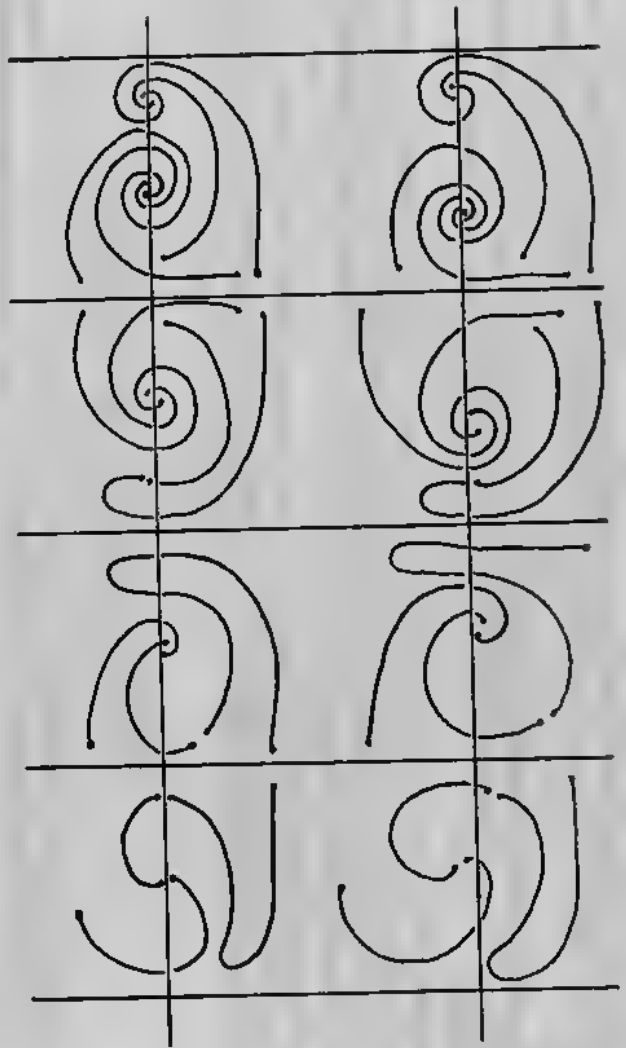


Fig. 6. — *Gamaster dakarensis :* schéma montrant le dédoublement des infundibula (les deux mailles inférieures d'après Hartmeyer, 1915).

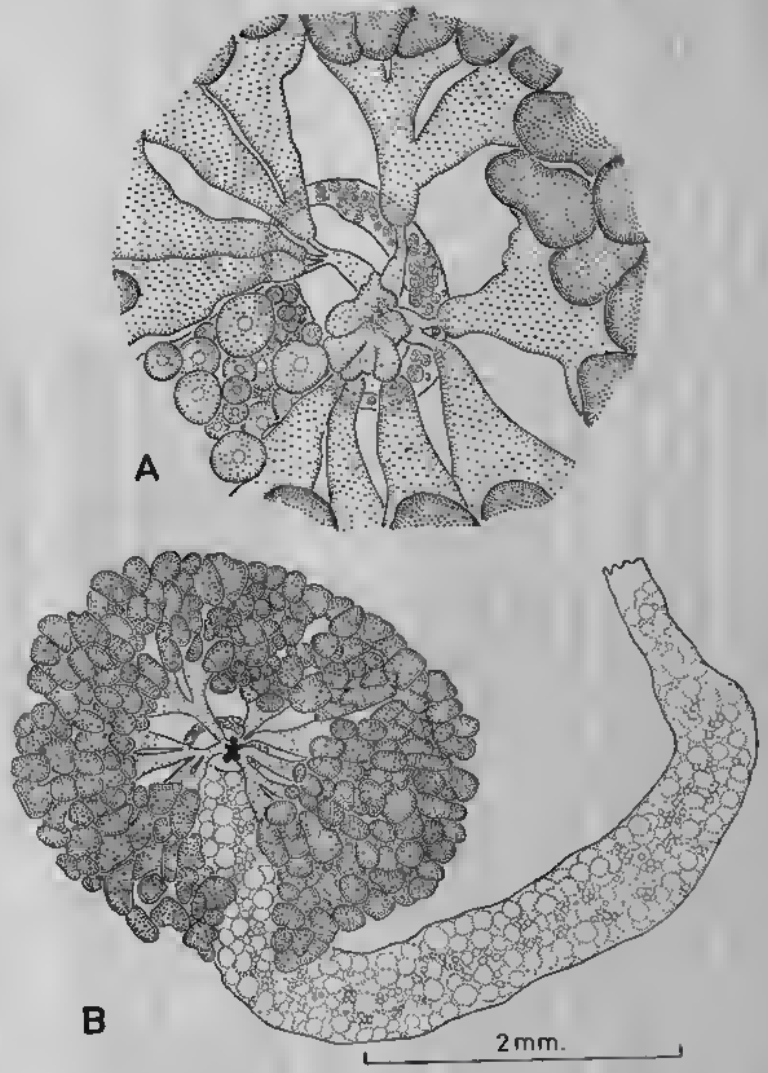



Fig. 5. — *Gamaster dakarensis :* A, détail de l'anneau germinatif ; B, gonade. (D'après Glemarec et Monniot, 1966).



Source : MNHN, Paris

l'on trouve quatre infundibula. Enfin entre le dernier sinus et l'endostyle, on observe une rangée d'infundibula supplémentaires irréguliers. Les sinus longitudinaux sont normaux et ne présentent pas le champ de papilles que l'on observe chez *Eugyra arenosa*. Pizon avait signalé de nombreuses anomalies, en particulier des infundibula formés d'un seul stigmate. Nous n'avons pas observé ce phénomène ni sur les exemplaires des côtes de France, ni sur ceux de Dakar.

Le tube digestif (fig. 4, B), très volumineux, occupe la quasi totalité de la face gauche. Il débute par un œsophage mince qui débouche dans un estomac énorme à paroi très plissée. La glande hépatique recouvre le tout, elle est très mince. L'intestin forme une courbure secondaire accentuée. Le rectum est court, l'anus est lisse.

La gonade (fig. 4, B ; fig. 5), située à droite, est très grosse et sa forme caractéristique. La partie germinative de l'ovaire forme un anneau qui se raccorde à un boudin bourré d'ovules en croissance. Ce boudin affecte la forme d'un **U** (fig. 5, A). La partie mâle est formée d'une couronne de lobules située autour de l'anneau germinatif femelle. Les lobules émettent des spermiductes qui passent au-dessus de l'anneau et qui se groupent en une papille mâle unique.

Le rein, peu développé, est collé à la branche horizontale du **U** formé par la gonade femelle. Nous n'avons pas observé de velum.

Remarques :

*Eugyra woermani* de Michaelsen est probablement un jeune de *G. dakarensis* dont la gonade est fonctionnelle. Les figures de branchies données par Michaelsen sont une parfaite illustration du mode de dédoublement des infundibula de *Gamaster dakarensis*.

Nous avons, dans la figure 6, repris le dessin de Michaelsen, 1915 (fig. 1, p. 345) que nous avons complété pour montrer la formation de l'infundibulum supplémentaire.

*E. woermani* peut être considérée soit comme un jeune de *G. dakarensis*, soit comme un individu néoténique dont la croissance branchiale aurait été bloquée.

### 3) Les autres Eugyrinae d'Europe

Deux espèces d'*Eugyrinae* sont présentes dans l'Arctique :

*Eugyrioides glutinans* (Möller, 1842) est connue de la côte ouest du Groënland, d'Islande et sur la côte norvégienne à partir du 65° N. Cette espèce possède une gonade de chaque côté du corps.

*Eugyra pedunculata* Traustedt, 1886 ne vit dans l'Atlantique qu'au-delà du 70e parallèle en Mer Blanche et sur les côtes de Sibérie. Cette espèce est pédonculée et ne possède que 6 sinus longitudinaux.

Drasche, 1884 a décrit de l'Adriatique *Eugyra adrialica*, très proche d'*Eugyra arenosa*. Elle s'en distingue par ses exoinfundibula monospiralés formés soit de l'extrémité distale d'un stigmate normal, soit d'un stigmate néoformé. L'existence de cette forme pose le problème de la différence entre *Eugyra* et *Bostrichobranchus*.

Tous les exemplaires de Banuyls que nous avons examinés étaient des *E. arenosa* typiques. *Eugyra adriatica*, signalée par Pérès, 1956 en Tunisie, n'a encore jamais été trouvée dans le bassin occidental de la Méditerranée.

## B. — *MOLGULA* A SIX PLIS BRANCHIAUX

De nombreuses espèces de Molgules à six plis ont été décrites sur les côtes d'Europe et d'Amérique du Nord. Hartmeyer, 1923 les réunit toutes sous le nom de *Molgula manhattensis* (De Kay, 1843).

Seuls deux auteurs ne suivirent pas l'opinion d'Hartmeyer : Ärnbäck-Christie-Linde, 1928 reconnaissait en Europe :

Source : MNHN, Paris

*M. tubifera* Örstedt, 1844 de Mourmansk à la Méditerranée,
*M. macrosiphonica* Kupffer, 1872 en Mer Baltique et peut-être à Ostende,
et en Amérique du Nord :
*M. manhattensis* (De Kay, 1843),
*M. robusta* (Van Name, 1912),
*M. lutulenta* (Van Name, 1912),
*M. arenata* Stimpson, 1852.

Van Name, 1945 redivisait les espèces américaines de *M. manhattensis* au sens d'Hartmeyer, en :
*M. manhattensis* sensu stricto,
*M. robusta*,
*M. provisionalis* Van Name, 1945.

A son sens *M. arenata* est apparentée à la *Molgula occidentalis* Traustedt, 1883 et *M. lutulenta* est une espèce sans parenté réelle avec les trois autres.

Ces deux auteurs admettent que les espèces européennes et américaines sont apparentées.

Les auteurs européens : Harant et Vernières 1933, Berrill 1950, et Millar 1966, suivent l'opinion d'Hartmeyer 1923 et groupent les espèces européennes et américaines sous le nom de *M. manhattensis*.

L'examen de matériel provenant de toutes les côtes et l'étude des vieux échantillons ayant servi à Damas, 1904 pour son mémoire sur les Molgules de la côte belge, nous a montré la présence de six espèces de *Molgules* à six plis sur les côtes d'Europe. Nous les décrirons toutes avant de définir les rapports existant entre elles.

## 1) **Molgula manhattensis** (De Kay, 1841)
## (Fig. 7, 8 et 9)

*Ascidia manhattensis* De Kay, 1841.
*Ascidia ampulloides* Van Beneden, 1846.
*Molgula macrosiphonica* Kupffer, 1872.
*Gymnocystis ampulloides :* Giard, 1872.
*Molgula ampulloides :* Lacaze-Duthiers, 1877.
*Molgula caepiformis* Herdman et Sorby, 1882.
*Molgula ampulloides :* Damas, 1905.
Non *Molgula macrosiphonica :* Damas, 1905 = *M. tubifera.*
Non *Molgula ampulloides :* Redikorzew, 1916 = *M. tubifera.*
Part. *Molgula manhattensis :* Hartmeyer, 1923 (*M. manhattensis* + *M. tubifera* + *M. simplex* + *M. socialis* + *M. siphonata* + *M. provisionalis*).
*Molgula macrosiphonica :* Arnbäck-Christie-Linde, 1928.
Part. *Molgula manhattensis :* Harant et Vernières, 1933 (*M. manhattensis* + *M. tubifera* + *M. simplex* + *M. socialis* + *M. siphonata*).
? *Molgula helleri*, non Drasche 1884, Harant et Vernières, 1933.
*Molgula manhattensis :* Van Name, 1945.
Part. *Molgula manhattensis :* Berrill, 1950 (*M. manhattensis* + *M. tubifera* + *M. simplex* + *M. socialis* + *M. siphonata*).
Part. *Molgula manhattensis :* Millar, 1966 (*M. manhattensis* + *M. tubifera* + *M. simplex* + *M. socialis* + *M. siphonata*).

A cette liste, qui ne comporte que les références principales, il faut ajouter la synonymie américaine, débrouillée par Van Name, 1945 :

*Ascidia rustica* non Linné, 1767, Couthouy, 1838.
*Ascidia amphora* Agassiz, 1850.
*Ascidia sordida* non Alder et Hancock, 1848, Stimpson, 1852.
Non *Bostrichobranchus manhattensis :* Traustedt, 1883 = *B. pilularis.*
*Molgula platei* non Hartmeyer, 1914, Arnbäck-Christie-Linde, 1928.

Enfin certaines espèces européennes impossibles à reconnaître, se rapportent à l'une des cinq espèces que nous allons décrire :

*Ascidia inconspicua* Stimpson, 1855.
*Molgula inconspicua* Alder et Hancock, 1870 (? *Molgula socialis*).

Source : MNHN, Paris

*Molgula adhaerens* Giard, 1872 (? ? *Molgula socialis* ou *M. siphonata*).
*Molgula lutkeniana* Traustedt, 1882.
*Molgula holtiana* Herrdman, 1891 (? *M. tubifera* ou *M. siphonata*).
*Molgula greeffi* Michaelsen, 1908 (?.*M. socialis*).
*Molgula alderi* Hartmeyer, 1909 (nom nouveau pour *Molgula inconspicua* non Stimpson, 1855, Alder et Hancock, 1870).

Pour étudier cette espèce, nous avons examiné :

— 1 exemplaire provenant du port de New York, récolté au 19e siècle, déposé dans la collection de l'Université de Liège ;

— une trentaine d'exemplaires provenant de la Chesapeake Bay, déposés à la Smithsonian Institution à Washington ;

— une vingtaine d'exemplaires provenant du port d'Ostende, ayant servi à Damas, 1904 ;

— deux exemplaires de *Molgula macrosiphonica* Kupffer provenant de la Baltique, déposés à Kiel ;

— de très nombreux spécimens actuels provenant d'Ostende, d'Arcachon et de l'étang de Sigean.

L'espèce présentant une grande variabilité, nous avons fondé la description sur les exemplaires américains.

Le corps est globuleux, nu ou peu vêtu de débris divers. La tunique est assez épaisse, peu coriace et se délite facilement en plusieurs couches. Le manteau est très mince (fig. 7, B et C). On compte de 16 à 20 muscles radiaires au siphon buccal et environ 10 au siphon cloacal. La musculature est complétée par un feutrage de la partie antérieure du corps et par des lignes de fibres près du siphon cloacal et une autre suivant l'endostyle.

Les tentacules sont longs et très branchus, ils sont abondamment pourvus de digitations de troisième ordre. Les tentacules sont au nombre de 16 de deux ordres. Le tubercule vibratile est en forme de U à cornes enroulées et s'ouvre vers l'arrière. Le sillon péricoronal est éloigné des tentacules et de la branchie. Sa lame postérieure est beaucoup plus marquée que la lame antérieure.

Le raphé, peu élevé, se raccorde au quatrième pli gauche dans l'exemplaire de New York. Il est légèrement denté et se raccorde au premier pli gauche chez les exemplaires de la Chesapeake Bay. Les sinus des plis se terminent par des papilles au niveau de l'entrée de l'œsophage.

La branchie est formée de six plis nets, peu élevés et couchés. On compte :

G. R. 0 3 0 5 0 5 0 5 0 5 0 3 0 E.
D. R. 0 4 0 5 0 5 0 5 0 5 0 3 0 E.

Les plis entrent presque en contact avec le sillon péricoronal, mais entre les plis la lame fondamentale forme des anses très profondes. La distance entre le fond de ces anses et le sillon péricoronal est égale à la distance entre deux plis. De même sur la face ventrale, la lame fondamentale forme des ondulations irrégulières loin de l'endostyle. Sur la face ventrale surtout, se développent des exoinfundibula pointus donnant à la branchie un aspect pustuleux. Le nombre et l'importance de ces exoinfundibula est très variable, les branchies les plus complexes n'étant pas forcément celles des plus grands individus.

Entre et sous les plis, les stigmates sont irréguliers, souvent longs, contournés, et on rencontre de nombreuses figures de néoformation de stigmates.

Le tube digestif (fig. 7, D et fig. 8, B, C et D) forme une boucle très fermée. L'œsophage, très court, débouche dans un estomac recouvert d'une vaste glande hépatique. La moitié proximale est recouverte d'une glande mince à dessin irrégulier. Le rectum, court, se termine par un anus à bord lisse.

Les gonades sont volumineuses, l'état de maturation sexuelle et la proportion des parties mâles et femelles sont très différents selon les individus. La gonade femelle est constituée par un ovaire en boudin étranglé par de nombreuses cloisons transverses. L'oviducte est externe et se termine par une courte papille génitale. Les lobes testiculaires sont disposés postérieurement le long de l'ovaire. Les lobes débordent sur la face antérieure en contournant l'extrémité aveugle de l'ovaire. Cet envahissement de la face antérieure de l'ovaire est très variable. Les spermi-

Source : MNHN, Paris

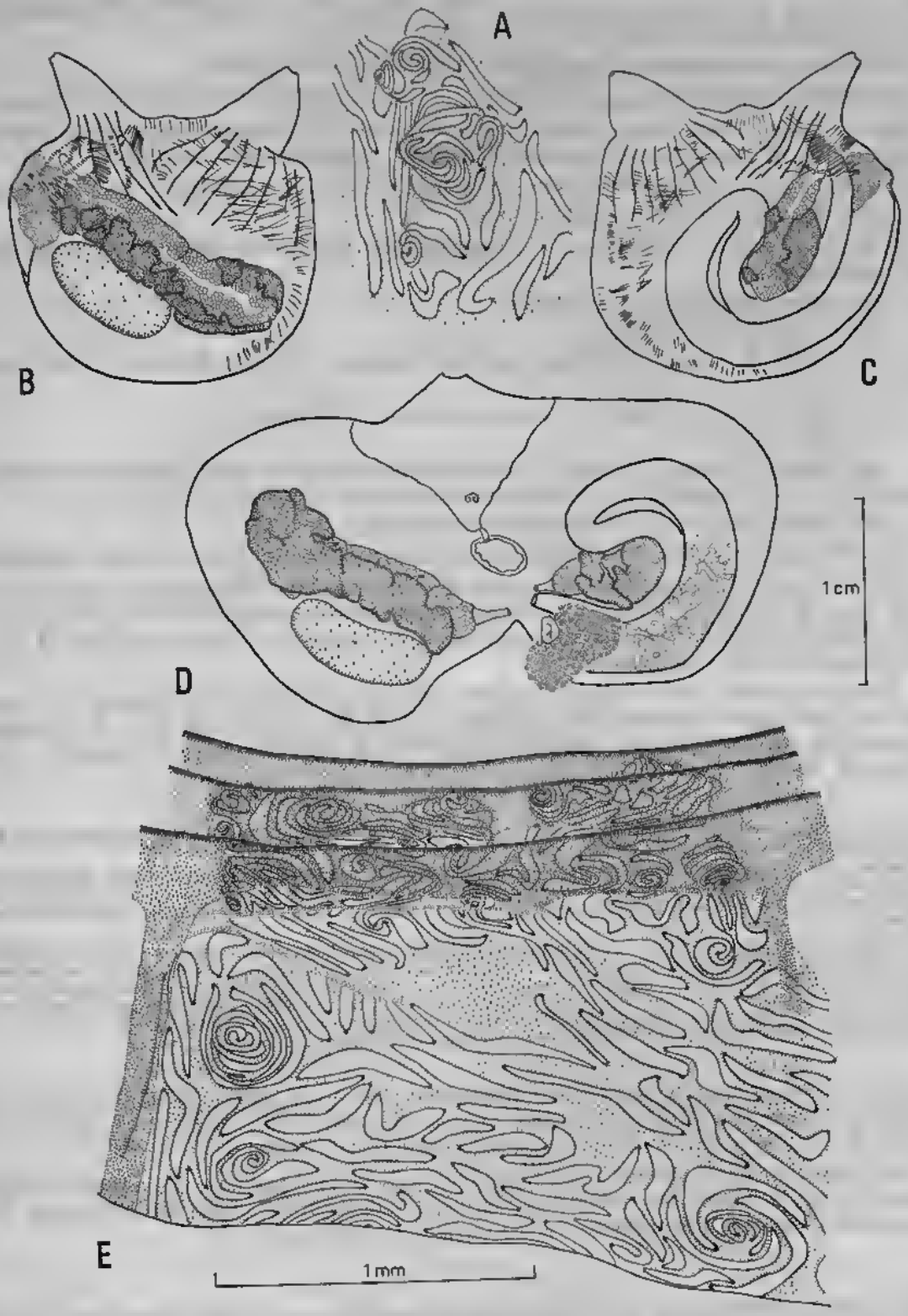



FIG. 7. — *Molgula manhattensis*, exemplaire de New York : A, détail d'un exoinfundiculum composé ; B, face droite du manteau ; C, face gauche ; D, individu ouvert, branchie enlevée ; E, branchie (les sinus transverses parastigmatiques n'ont pas été figurés).

Source : MNHN, Paris

ductes, assez peu nombreux, se réunissent et débouchent par 2 à 4 papilles indépendantes sur la gonade droite, généralement de 1 à 3 sur la gauche.

Le rein, long et volumineux, s'applique le long de la gonade droite.

Souvent les exemplaires européens présentent des différences avec le type de l'espèce.

Ceux du Bassin d'Arcachon ne diffèrent que très peu des exemplaires américains. Le raphé est toujours lisse et la branchie est souvent pourvue de nombreux exoinfundibula.

Ceux des deux collections d'Ostende : au début du siècle et à l'époque actuelle, sont différents les uns des autres et des exemplaires types.

Les deux collections d'Ostende ont en commun les différences suivantes, avec les exemplaires américains :

— une taille généralement plus grande ;

— une tunique plus épaisse ;

— un nombre de bandes musculaires siphonales moins élevé (fig. 8, B et C) (15 à 16 et 8 à 10) ;

— un plus grand espace entre le sillon péricoronal et la branchie ;

— un raphé lisse ;

— une branchie pourvue de moins d'exoinfundibula saillants, mais de plus de sinus longitudinaux (de 5 à 11) et présentant de trés nombreuses malformations (fig. 7, E) ;

— une gonade et un rein de forme trés variable (fig. 8, A et C).

Les différences entre les deux collections portent surtout sur les anomalies branchiales.

Les exemplaires du début du siècle avaient des plis réguliers, ininterrompus, sauf en ce qui concerne le pli nº 6 à droite, interrompu régulièrement au milieu de la face ventrale. A la place du pli, postérieurement, la branchie présente un vaste espace plat, sans sinus, perforé par de trés nombreux stigmates courbés.

A l'époque actuelle, cette anomalie semble avoir presque totalement disparu. Par contre, les plis sont trés souvent interrompus irrégulièrement et les ébauches de sinus longitudinaux apparaissent un peu partout. Des papilles s'élévent sur la branchie faisant ressembler celle-ci à celle de *M. socialis*.

Cette grande variabilité de l'espèce dans le temps et dans l'espace est peut-être due aux conditions tout à fait particulières dans lesquelles elle vit à Ostende.

Signalée pour la première fois en 1854, par Van Beneden, elle semble avoir complètement disparu ou être devenue très rare jusqu'au début du siècle. De 1898 à 1904, fut creusé le bassin de chasse, zone calme à salinité variable. *M. manhattensis* l'envahit immédiatement en très grande quantité. Durant cette période, la marée pénétrait librement dans le bassin.

En octobre 1934, une forte chute de la salinité provoqua une mortalité massive de l'espèce (1). De 1942 à 1955, le bassin fut fermé et la population totalement isolée. Depuis 1956, le bassin, de nouveau ouvert, sert à l'ostréiculture et son niveau n'est abaissé que selon les besoins de cette industrie. A l'heure actuelle, la population de Molgules subit de grandes variations (2) : assez rares en 1960 et en 1961, elles semblent plus abondantes actuellement, dans ce milieu où les conditions sont rigoureuses. L'espèce peut disparaître à certaines périodes et les difficultés de survie de l'espèce favorisent certainement les anomalies génétiques et la modification de l'aspect de ces animaux.

La répartition de cette espèce est trés discontinue. Elle n'est connue que de certaines zones lagunaires ou à salinité variable : Baltique, Ostende, Arcachon, Etangs languedociens, Lagune de Venise. Il n'est donc pas étonnant de constater une forte variabilité.

Il est important de remarquer que *M. manhattensis* ne se trouve pas dans toutes les zones où les conditions de salinité pourraient lui convenir (Rade de Brest, Golfe du Morbihan). Il est donc possible d'émettre l'hypothése d'une importation récente.

---

(1) Leloup (E.) et Miller (O.), 1940. — La Flore et la Faune du Bassin de Chasse d'Ostende (1937-1938). *Mém. Mus. Roy. Sci. Nat. Belgique*, 94, 1-122.

(2) Leloup (E.) et Polk (P.), 1967. — La Flore et la Faune du Bassin de Chasse d'Ostende (1960-1961). *Mém. Mus. Roy. Sci. Nat. Belgique*, 157, 1-114.

Source : MNHN, Paris

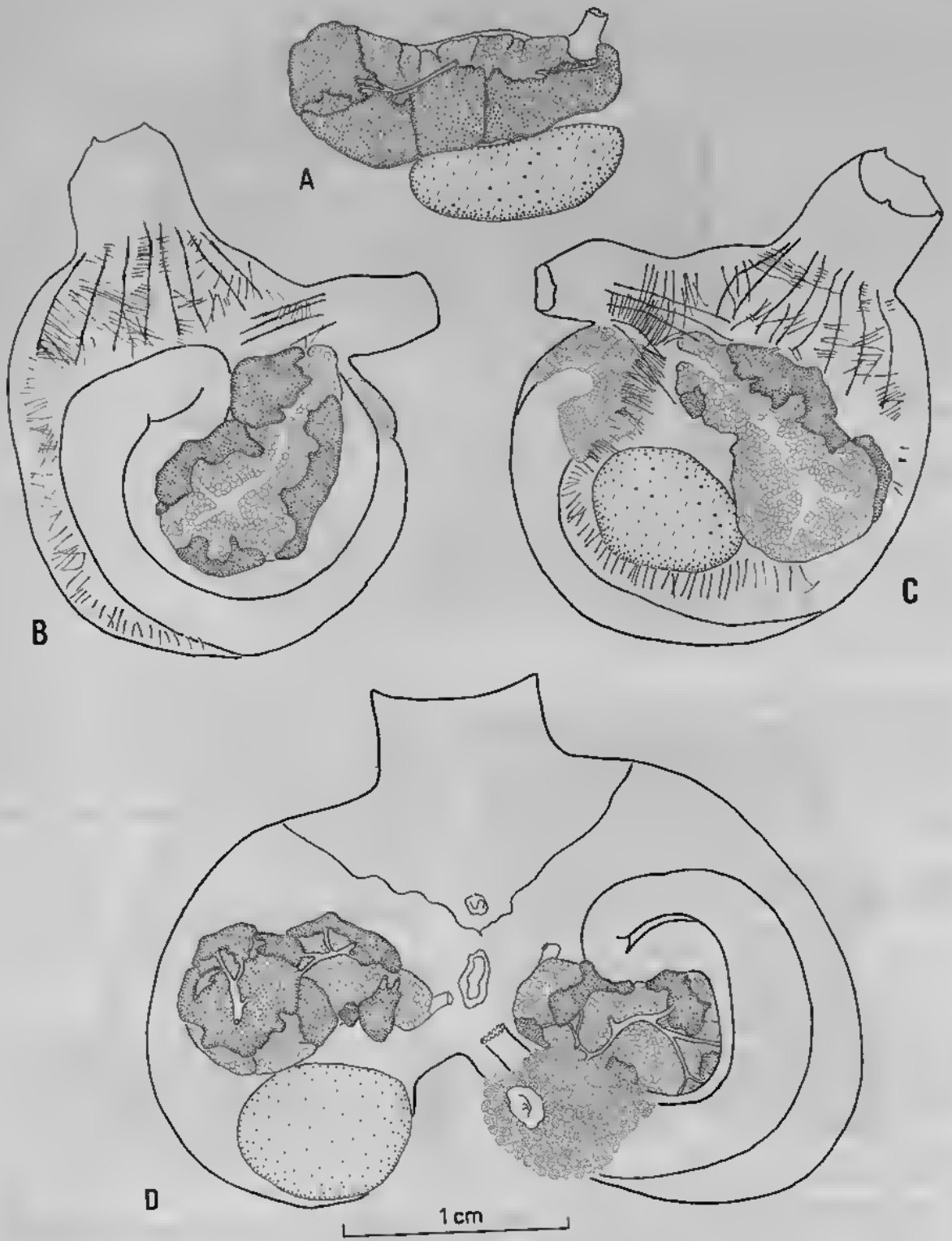



FIG. 8. — *Molgula manhattensis*, exemplaires d'Ostende : A, gonade droite ; B, face gauche du manteau ; C, face droite ; D, individu ouvert, branchie enlevée.

Source : MNHN, Paris

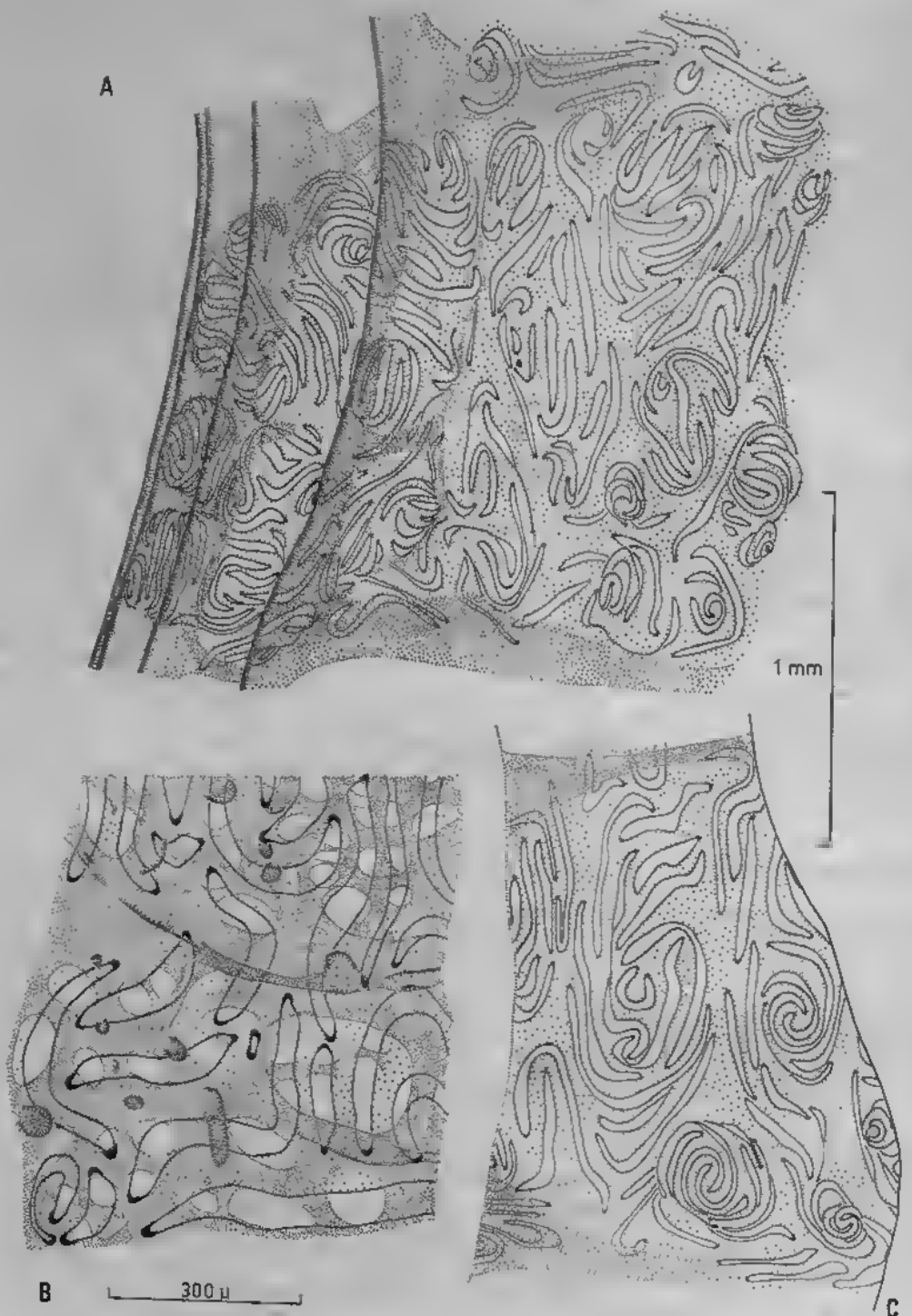



FIG. 9. — Branchies de *Molgula manhattensis* : A, exemplaire d'Arcachon ; B, détail d'un exemplaire d'Ostende montrant les sinus transverses parastigmatiques ; C, partie de la branchie située entre les plis d'un exemplaire d'Ostende. (Les sinus transverses parastigmatiques n'ont pas été figurés en A et C).

Source : MNHN, Paris

## 2) Molgula socialis Alder, 1848
## (Fig. 10 et 11)

*Molgula socialis* Alder, 1848.
*Molgula socialis :* Lacaze-Duthiers, 1877.
*Molgula socialis :* Damas, 1904.
*Molgula socialis :* Alder et Hancock, 1907.
Part. *Molgula manhattensis :* Hartmeyer, 1923 et nb. auteurs.

Cette espèce est très abondante sur les côtes de la Manche et de l'Atlantique, du Skagerrak à la frontière espagnole. Elle vit toujours en eau de salinité normale. Nous avons examiné des exemplaires de Kristineberg, d'Ostende (Collection DAMAS), de Wimereux (Pointe aux Oies), de St. Waast-la-Hougue, de Granville (Pointe de Granville sur schiste et récifs d'Hermelles de Kairon), des Hermelles de St. Efflam, de Quiberon, de la baie de Bourgneuf (Collection GLEMAREC), de Noirmoutier, de l'Ile de Ré et de Biarritz.

L'espèce se présente sous deux formes : soit en tapis continu de plusieurs mètres carrés (Wimereux, Kairon, St. Efflam, Quiberon (1)), soit sous forme d'individus isolés situés sous les pierres ou sur les algues généralement à assez haut niveau. Elle semble en grande partie confinée à la zone des marées. Elle n'a été trouvée dans l'infralittoral que dans la baie de Bourgneuf, libre sur le fond. Il est probable que l'espèce se trouve là en épave.

La taille de cette espèce est très variable. Dans les zones où elle prospère le mieux (les récifs d'Hermelles de Kairon) elle peut atteindre 4 cm, mais on la trouve adulte à 0,5 cm sur les Algues rouges ou Bryozoaires de Noirmoutier ou de St. Efflam.

Le corps est globuleux, entièrement recouvert de sable. La tunique, molle, ne se divise pas en deux couches. Les deux siphons sont rapprochés l'un de l'autre et généralement très saillants.

La musculature est constituée par une vingtaine de muscles radiaires sur le siphon buccal et une quinzaine sur le siphon cloacal. Les deux tiers antérieurs du corps sont recouverts d'un feutrage de fibres longues disposées en champs peu nets. L'ensemble du manteau apparaît ponctué par de très fines papilles dermatotunicales.

Les tentacules, au nombre de seize environ, de trois ou quatre ordres, sont assez régulièrement disposés. Les plus grands tentacules sont trapus, très branchus, avec des ramifications de premier, second et troisième ordre, et quelques digitations de quatrième ordre. Le tubercule vibratile est élevé, il s'ouvre de l'avant vers l'arrière, les deux cornes sont enroulées vers l'intérieur. Les tortillons sont parfois très développés. L'aire pérituberculaire est large.

Le raphé est bas, indivis et n'augmente pas de hauteur. Il se termine au-dessus de l'entrée de l'œsophage sans entrer en contact avec les plis.

La branchie est épaisse, constituée de six plis bien marqués, couchés dorsalement. La crête des plis se projette sur la face ventrale du pli suivant. La formule branchiale d'un individu de 1,5 cm est :

G. R. 0 9 0 9 0 9 0 9 0 9 0 9 0 7 0 E.
D. R. 0 9 0 9 0 9 0 9 0 9 0 9 0 7 0 E.

Les infundibula primaires (fig. 11, A) sont divisés plusieurs fois jusqu'à la base des plis. Ces infundibula secondaires sont deux à trois fois plus longs que larges et sont recoupés au sommet du pli en deux infundibula de troisième ordre. Les apex des infundibula sont confus et certains ne sont formés que d'un seul stigmate spiralé. Sur le flanc des plis, il existe quelques exoinfundibula plats formés de l'enroulement d'un seul stigmate.

Les sinus transverses sont bien marqués et forment un réseau très dense au-dessus de la lame fondamentale. La crête des sinus principaux est marquée par des accumulations de cellules. Des papilles (fig. 11, B) fortement colorables, hérissent les petits sinus. Entre les plis, les stigmates

(1) A Quiberon, nous l'avons trouvée en tapis mêlée intimement à la Styelidae *Polycarpa violacea* (Alder, 1863). Pour reconnaître les deux espèces, il était nécessaire de les ouvrir. *M. socialis*, au toucher, est un peu plus molle que la *Styelidae*.

Source : MNHN, Paris

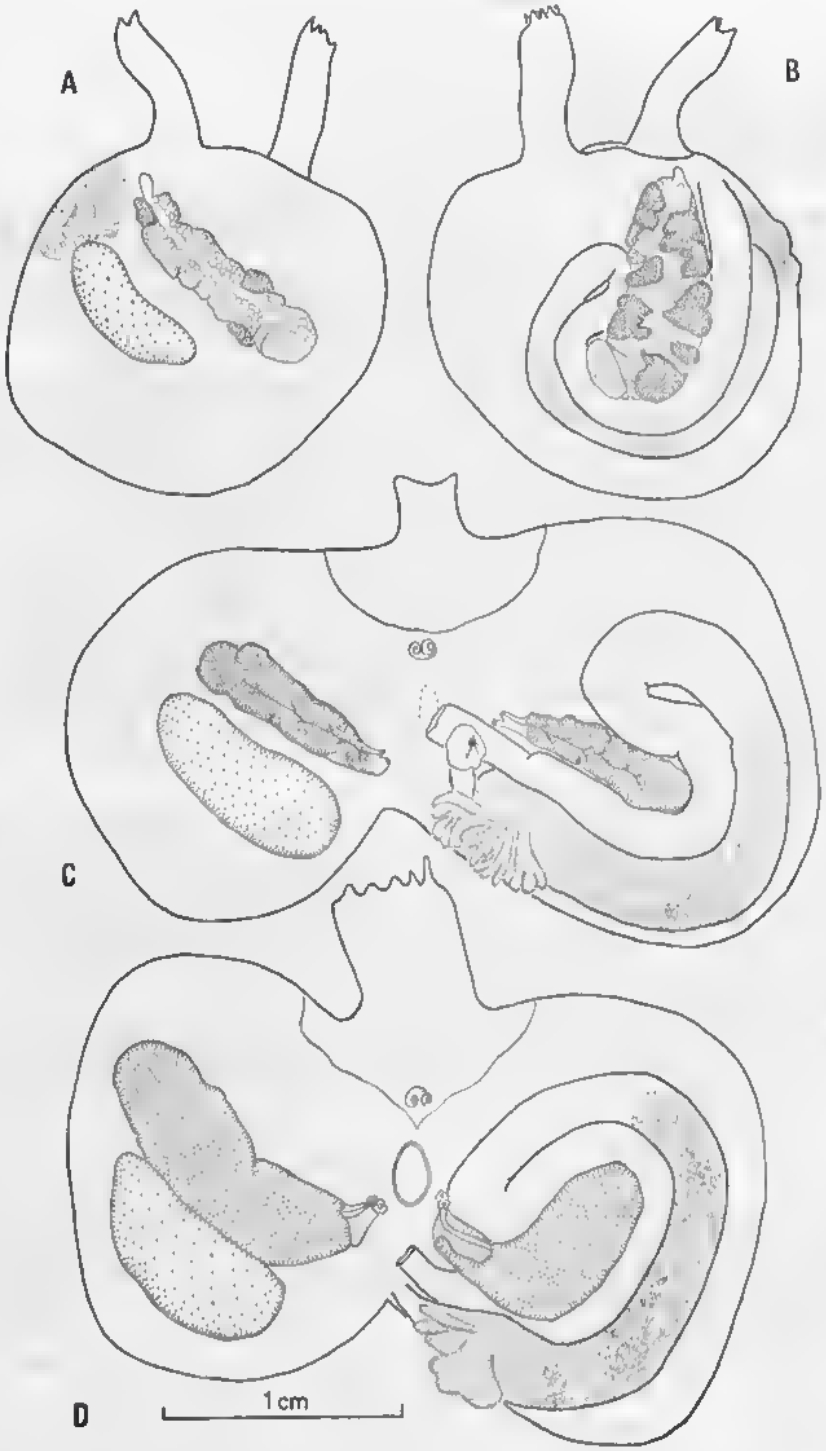



FIG. 10. — *Molgula socialis* : A, face droite du manteau ; B, face gauche ; C, individu ouvert, branchie enlevée (exemplaire social de Granville) ; D, exemplaire isolé de Saint-Vaast-la-Hougue.

Source : MNHN, Paris

sont courts. Stigmates courts et papilles donnent à la branchie de cette espèce un aspect particulier.

Le tube digestif forme une boucle très fermée (fig. 10, C et D), les deux branches sont jointives sur la plus grande partie de leur trajet. L'œsophage, mince, débouche dans un estomac élargi. Le foie, formé de lobules nets, occupe la partie postérieure et externe de l'estomac. L'es-

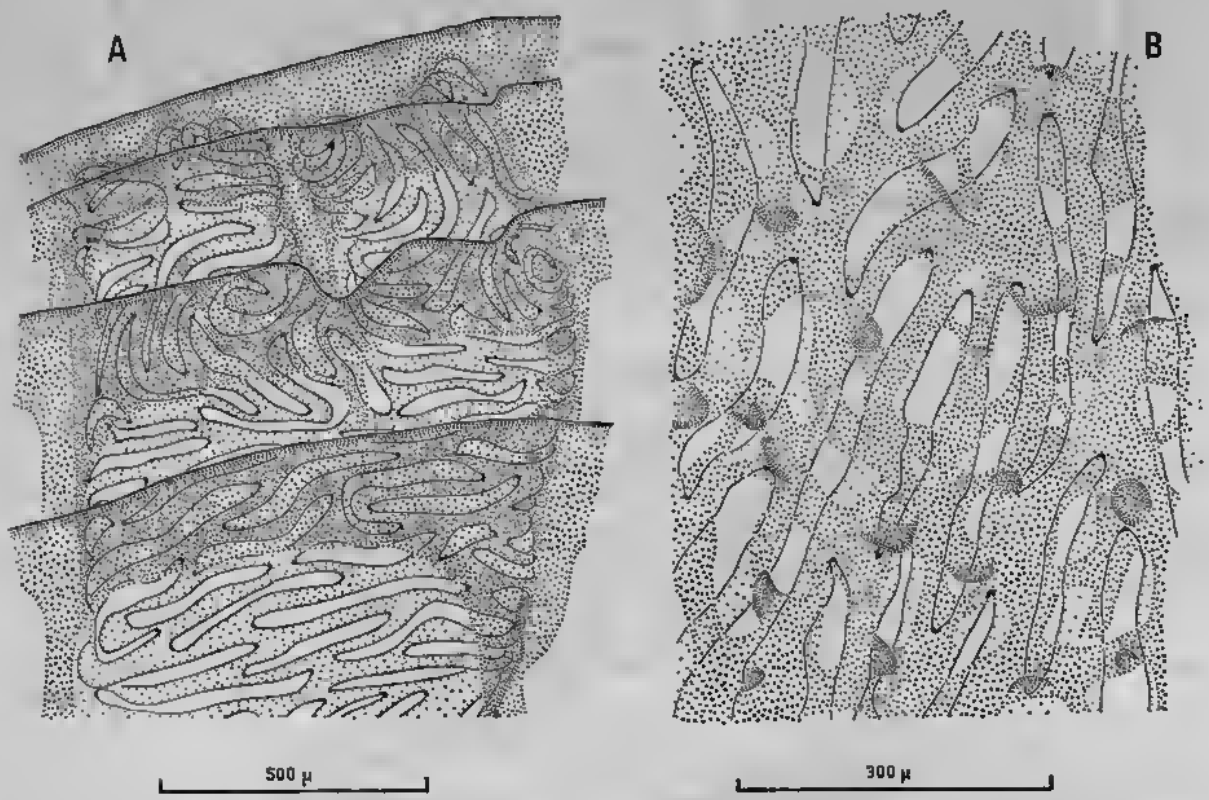



Fig. 11. — *Molgula socialis :* A, pli branchial; B, détail de la branchie montrant le réseau de sinus parastigmatiques.

tomac et les deux-tiers antérieurs de la branche ascendante de l'intestin sont différenciés. Après coloration, apparaissent nettement des plages cellulaires en forme de couronne plus ou moins jointives. L'anus est simple.

Les gonades (fig. 10, C et D) sont constituées d'un ovaire médian et ventral souvent étranglé en plusieurs endroits par des contrictions. L'ovaire s'ouvre par un court oviducte. Les lobes mâles sont situés sur les faces internes et latérales. Ils débordent souvent sur la face ventrale. Le spermiducte est, chez l'animal mûr, plus ou moins recouvert par des lobes testiculaires. Il débouche au-dessus et en retrait de l'oviducte par une papille unique. Les deux gonades sont rectilignes. Les canaux ne débouchent pas au même niveau par rapport au siphon cloacal. Leur orientation est différente sur les deux faces.

Le rein est volumineux, peu courbé, il s'étend parallèlement à la gonade droite mais sans entrer en contact avec celle-ci.

Le velum cloacal est très peu développé.

### Répartition géographique.

Le type de l'espèce a été trouvé à Hasting (Sussex) en amas sur des coquilles de *Pecten maximus*. Il n'y a pas d'autres points certains sur les côtes anglaises. L'espéce, liée à un milieu

Source : MNHN, Paris

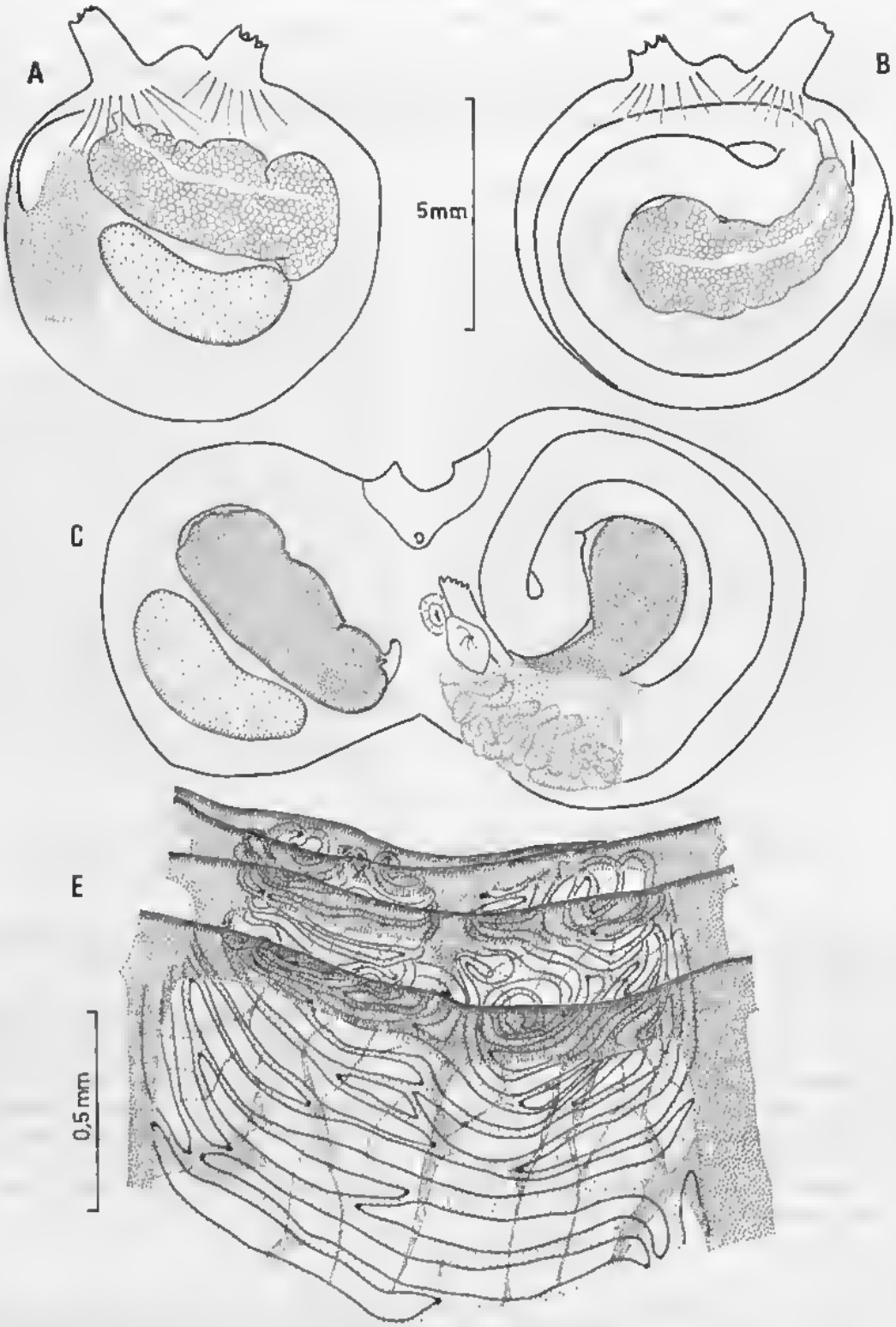



FIG. 12. — *Molgula simplex*: A, face droite du manteau ; B, face gauche ; C, individu ouvert, branchie enlevée ; D, branchie.

Source : MNHN, Paris

rocheux ou à des Algues ne semble pas dépasser, vers le Nord, le Skagerrak et le port d'Ostende. Vers le Sud, et en particulier sur la côte espagnole, sa répartition est inconnue.

### 3) **Molgula simplex** Alder et Hancock, 1870 (Fig. 12)

*Molgula simplex* Alder et Hancock, 1870.
*Molgula simplex:* Lacaze-Duthiers, 1877.
*Molgula simplex:* Pizon, 1898.
*Molgula simplex:* Alder et Hancock, 1907.
Part. *Molgula manhattensis:* Hartmeyer, 1923 et nb. auteurs.

Nous n'avons examiné que quelques exemplaires de cette espèce, dragués en Baie de Bourgneuf, par 5-10 m de fond, par Michel Glemarec.

Les exemplaires de la station 1403 étaient fixés sur un Hydraire (Plumulariidae). La tunique, recouverte de fins et très courts rhizoïdes, n'agglomérait quelques particules lamellaires que dans la zone des siphons. L'ensemble restait très transparent.

Les autres individus de la station 1376 étaient libres sur le sédiment et recouverts par des particules sableuses.

La taille varie de 1 à 1,2 cm. La tunique, assez épaisse, a une consistance un peu cartilagineuse comme *M. citrina*.

Les siphons portent des lobes simples.

La musculature est fine (fig. 12, A et B), seuls les muscles radiaires des siphons sont marqués. Le manteau très mince est garni de papilles dermato-tunicales.

Les tentacules : six grands, six petits et quelques tout petits, sont allongés et portent des ramifications de trois ordres.

Le tubercule vibratile, peu élevé, est en forme de **C** ouvert vers la droite. Le raphé lisse augmente de hauteur de l'avant vers l'arrière et se raccorde au premier pli à gauche.

La branchie est formée de six plis dont seuls trois ou quatre de chaque côté sont bien marqués. La formule branchiale est :

G. R. 0 5 0 5 0 7 0 7 0 5 0 2 0 E.
D. R. 0 5 0 7 0 7 0 5 0 4 0 3 0 E.

La branchie (fig. 12, E) est très fine, les stigmates grands par rapport aux sinus. Les sinus longitudinaux sont minces. Il existe des exoinfundibula mais ils sont rares, formés d'un seul stigmate et localisés aux faces des plis.

Les infundibula primaires se divisent en deux dès la base du pli. Dans les plis, ils s'évaginent en doigt de gant et au sommet subissent une seconde division peu prononcée. Les ultimes divisions présentent deux stigmates. Les stigmates sont longs et fins. Le réseau des sinus transverses est ténu.

Le tube digestif (fig. 12, C), très développé, forme une boucle très fermée et occupe la quasi totalité de la face gauche du corps. L'œsophage très court, rectiligne, débouche dans un estomac renflé couvert sur la face postérieure et interne par un foie volumineux dont seule la partie postérieure est différenciée en plis irréguliers. L'intestin isodiamétrique est simple, le rectum court, se termine par un anus lobé.

Les gonades (fig. 12, C) sont extrêmement massives. La gauche, qui occupe toute l'anse secondaire de la boucle intestinale, est courbée. La droite, rectiligne, s'étend en oblique sur une bonne part de la face droite. La partie femelle est externe et l'on peut voir le canal ovarien à travers le manteau. Du côté interne, la gonade est entièrement recouverte par un amas testiculaire débouchant par un très court spermiducte à la base de l'oviducte. L'oviducte, court et trapu, est perpendiculaire à l'axe des gonades. Il s'ouvre à bonne distance du siphon cloacal.

Le rein, volumineux et courbé, ne touche pas la gonade droite.

Il existe un court velum cloacal.

Source : MNHN, Paris

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.

L'aire de répartition de cette espèce est très mal connue. Elle est toujours très rare. Elle a été signalée à Plymouth, dans le Devon, en Ecosse et en Irlande (ALDER et HANCOCK, 1907), au large de St. Waast-la-Hougue (PIZON, 1898), à Bréhat, à Roscoff (les pierres aveugles) et aux Sables d'Olonne (LACAZE-DUTHIERS, 1877).

Sa répartition est probablement assez vaste.

### 4) **Molgula tubifera** Örstedt, 1844
### (Fig. 13 et 14)

*Molgula tubifera* Örstedt, 1844.
*Molgula macrosiphonica* non Kupffer, 1872, Damas, 1904.
*Molgula ampulloides* non Van Beneden, 1846, Redikorzev, 1916.
Part. *Molgula manhattensis*: Hartmeyer, 1923 et nb. auteurs.
*Molgula tubifera*: Ärnbäck-Christie-Linde, 1928.

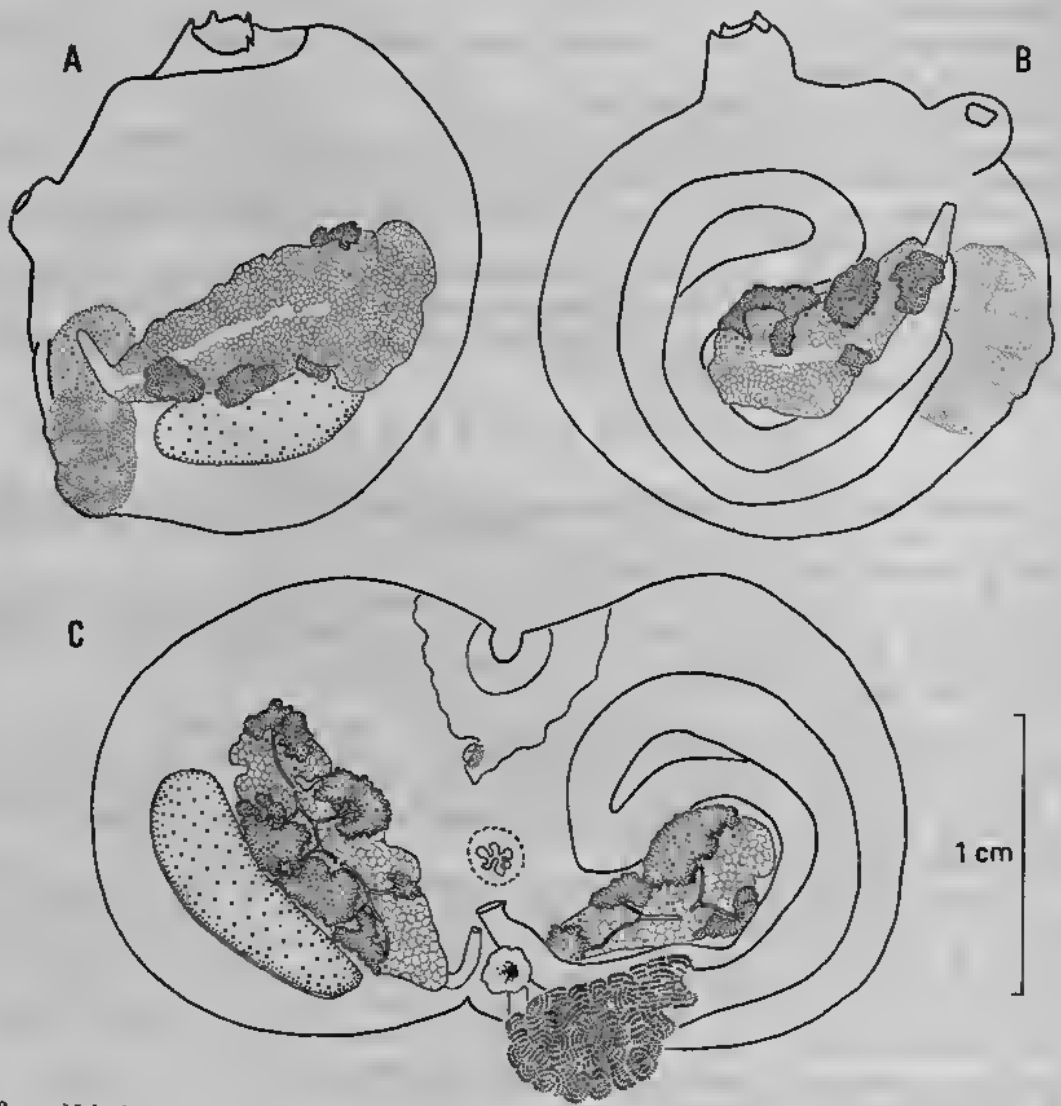



FIG. 13. — *Molgula tubifera*: A, face droite du manteau; B, face gauche; C, individu ouvert, branchie enlevée.

Source : MNHN, Paris

Nous avons examiné des exemplaires de cette espèce trouvés près de Kristineberg en Suède, au cours de l'été 1962. Les échantillons ont été dragués par 20 m de profondeur prés de l'îlot de Spättan. C'est sur ces exemplaires que l'espèce est décrite. Les Molgules conservées à Liège et étiquetées par Damas, 1905, *M. macrosiphonica*, appartiennent également à cette espèce.

Les exemplaires étaient de taille réduite : 1 à 1,5 cm, entièrement recouverts de sédiment, les siphons bien visibles. La tunique est mince et peu résistante.

Le manteau est transparent, on compte de 12 à 15 grands muscles radiaires sur chaque siphon. La partie antérieure du manteau est garnie d'uu feutrage complexe mais lâche, de longues fibres musculaires. Ces fibres existent également, mais en quantité moindre, sur les gonades, le tube digestif et la partie ventrale. Contrairement à beaucoup d'espéces, il n'est pas possible de mettre en évidence des systémes nets de muscles.

Les tentacules sont assez irréguliers, environ 5 à 8 grands, une dizaine de moyens et de nombreux tout petits non ramifiés entre eux. Les grands portent des ramifications de deux ordres. Le tubercule vibratile est élevé en **C** à cornes peu enroulées s'ouvrant indifféremment vers la droite ou vers la gauche. Le raphé épais double de hauteur du tubercule vibratile à l'œsophage. Au niveau de celui-ci, il porte quelques dentelures irrégulières, qui ne sont peut-être que de menues déchirures. Il se raccorde avec le premier pli gauche.

Les plis n° 3 à 6 à gauche, et 2 à 6 à droite, se terminent par des papilles plates.

La branchie est pourvue de 6 plis longitudinaux, la formule branchiale est (1) :

G. R. 0 3 0 5 0 5 0 5 0 5 0 2 0 E.
D. R. 0 3 0 5 0 5 0 5 0 5 0 3 0 E.

La branchie est fine (fig. 14), les plis, très couchés, sont peu élevés, il n'existe que trés peu d'exoinfundibula, surtout entre le dernier pli et l'endostyle. Les stigmates sont assez courts. Les sinus transverses sont nombreux mais fins, ils ne forment jamais de papilles internes comme chez *M. socialis*. Dans les plis, les infundibula primaires sont dès la base divisés en 2 ou en 4 et chaque infundibula secondaire est lui-même redivisé mais tout à fait au sommet du pli. Les apex des spirales sont confus.

Le tube digestif (fig. 13) forme une boucle trés fermée avec une anse secondaire accentuée. L'œsophage, court, débouche dans un estomac élargi, recouvert d'une glande hépatique trés volumineuse sur la face externe et formée seulement de quelques sillons longitudinaux sur la face interne. Les deux branches de l'intestin isodiamétriques sont accolées sur la plus grande partie de leur trajet. Le rectum, court, se termine par un anus simple.

Les gonades sont volumineuses (fig. 13, C). La droite est rectiligne, la gauche trés peu courbée (2). La partie centrale est formée d'un ovaire en boudin qui présente des constrictions peu nettes. L'oviducte est externe et se divise à travers le manteau. Les follicules testiculaires sont disposés en amas latéralement par rapport à l'ovaire. Ces amas débordent sur les faces externe et interne, mais restent toujours étroitement appliqués à l'ovaire. Chaque amas émet un spermiducte qui se jette dans un spermiducte commun qui court au milieu de la face interne de l'ovaire. Ce spermiducte cst interrompu deux ou trois fois au cours de son trajet. Ces interruptions donnent naissance à quatre ou six papilles mâles opposées l'une à l'autre par paires.

Cet aspect trés particulier du spermiducte est l'un des plus sûrs caractères de cette espèce.

Les oviductes sont courbés et s'ouvrent prés du siphon cloacal, en retrait par rapport à l'anus.

Le rein, volumineux, est peu courbé, il touche la gonade droite.

Le sipbon cloacal est entouré par un velum de taille variable qui peut être très développé.

(1) Le nombre de sinus par pli peut être plus élevé et atteindre 7, car des sinus en formation ont pu être observés (fig. 14).

(2) L'un des exemplaires à notre disposition ne possédait qu'une seule gonade à droite. Celle de gauche n'était représentée que par un sac allongé, vide, qui n'apparaît qu'après coloration.



Source : MNHN, Paris

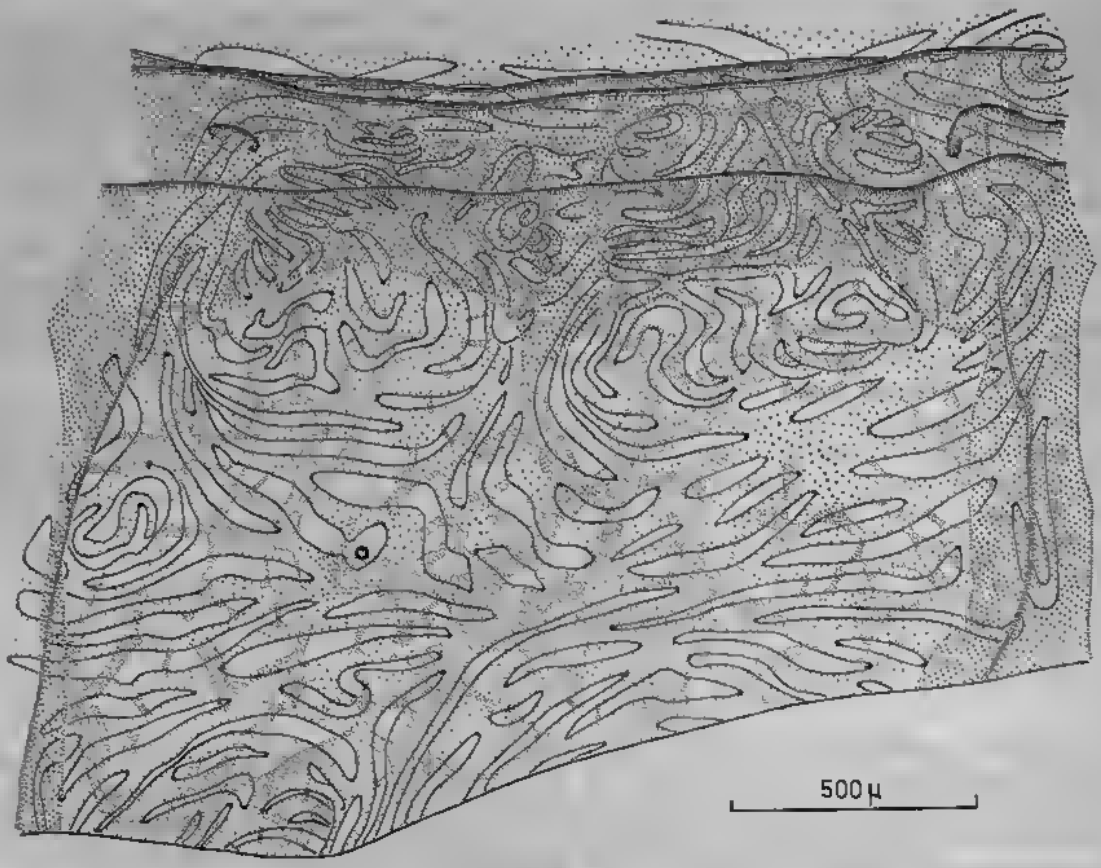



Fig. 14. — Branchie de *Molgula tubifera*.

Répartition géographique.

Cette espèce possède une vaste aire de répartition : de la Mer Blanche (Redikorzev) au Sud de la Mer du Nord. Elle ne semble pas atteindre la Manche.

### 5) Molgula siphonata Alder, 1850
(Fig. 15)

*Molgula siphonata* Alder, 1850.
*Molgula dentifera* Damas, 1904.
*Molgula siphonata :* Alder et Hancock, 1907.
Part. *Molgula manhattensis :* Hartmeyer, 1923 et nb. auteurs.

Nous avons étudié cette espèce sur des exemplaires type provenant de la collection de Van Beneden conservés à Liège. Nous l'avons également trouvée dans la même station que *M. tubifera* à Kristineberg.

L'aspect externe est très semblable à celui de *M. tubifera*.

Le manteau, transparent, laisse voir les organes. La musculature est formée de vingt à vingt-cinq longues bandes radiaires partant de chaque siphon. Tout le corps est recouvert d'un feutrage dense de fibres entrecroisées. La musculature est plus dense que chez *M. tubifera*.

Les tentacules, au nombre d'une vingtaine de grands et de moyens, portent des ramifications de deux ordres plus serrées que chez *M. tubifera*. Il en existe de petits, indivis entre les grands.

Le cercle de tentacules est précédé d'un court velum buccal et s'implante très près d'un sillon péricoronal net. Le tubercule vibratile élevé en **C** ouvert vers la gauche. Le raphé est

Source : MNHN, Paris

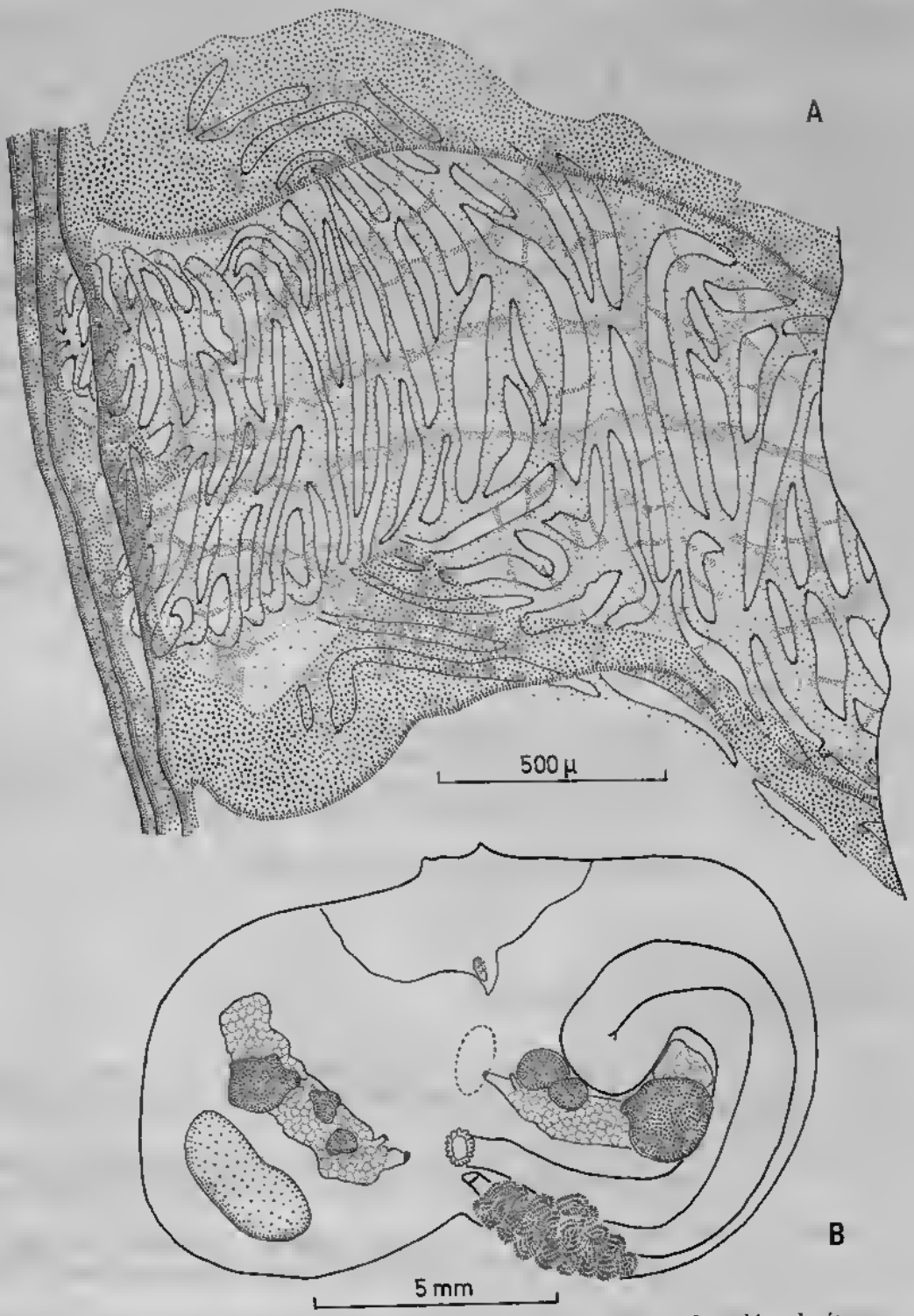



FIG. 15. — *Molgula siphonata* : A, branchie ; B, individu ouvert, branchie enlevée.

Source : MNHN, Paris

lisse, peu élevé, il se raccorde au premier pli gauche. Les plis sont terminés par une lame lobée ou légèrement déchiquetée.

La branchie comporte six plis :

G. R. 0 5 0 7 0 7 0 7 0 5 0 3 0 E.
D. R. 0 5 0 7 0 7 0 7 0 7 0 5 0 E.

Les plis sont très dissymétriques (fig. 15, A), les stigmates peu allongés. Les infundibula primaires sont divisés en deux ou quatre infundibula secondaires séparés les uns des autres dés la base du pli. Au sommet du pli, ils se redivisent. La structure de l'apex est assez confuse. Les sinus transverses sont trés hauts sur la face des plis. Les plus petits sont réguliérement disposés, aucun ne porte les papilles si caractéristiques de *M. socialis*.

Les deux branches du tube digestif (fig. 15, B) sont accolées sur la totalité de leur longueur et forment une boucle secondaire très marquée. Le foie est peu volumineux, allongé le long d'un estomac qui ne présente pas de dilatation appréciable. L'anus est lobé.

Les gonades (fig. 15, C) sont formées d'un ovaire en boudin rectiligne à droite, courbé à gauche. L'oviducte est externe. La partie mâle est constituée par quelques masses globuleuses d'acini testiculaires. Ces masses font très nettement hernie sur l'ovaire. Les canaux spermatiques sont invisibles, même après coloration et débouchent tous par une seule papille mâle située au-dessus et un peu en retrait d'un court oviducte. Les deux oviductes débouchent à des niveaux trés différents par rapport au siphon cloacal. L'aspect caractéristique de la gonade a été bien figuré dans Alder et Hancock, 1907 (fig. 43, p. 56).

Le rein est court, peu courbé et ne touche pas la gonade droite, sur les exemplaires de Kristineberg. Mais, contrairement à l'affirmation de Damas, le rein d'un des exemplaires belges touche cette gonade.

Il existe un très court velum cloacal.

Distribution géographique.

Elle est très mal connue. L'écologie de l'espéce semble trés proche de celle de *M. tubifera*. Son expansion vers le Sud est probablement limitée au Pas-de-Calais, vers le Nord elle s'étend probablement au-delà de la côte suédoise. Elle est connue des côtes anglaises : Northumberland et Tornbay dans le Devon. Elle n'a jamais été rencontrée sur les côtes de France.

### 6) **Molgula occidentalis** Traustedt, 1882
(Fig. 16)

*Molgula occidentalis* Traustedt, 1882.
*Molgula impura* Heller, 1877.
*Molgula impura :* Traustedt, 1883.
Part. *Molgula manhattensis :* Harant et Vernières, 1933.
*Molgula occidentalis :* Van Name, 1945.

Nous n'avons pas rencontré cette espéce sur les côtes de France. Les échantillons examinés provenaient de la région de Dakar, de la côte du Brésil. En outre, nous avons réétudié un vieil échantillon provenant de Naples, conservé à Liège.

C'est l'exemplaire de Naples qui sera décrit. L'aspect général du corps rappelle *M. manhattensis*. La tunique est assez épaisse mais non divisée en plusieurs couches. Les siphons sont saillants.

La musculature est complexe (fig. 16, A et B) : une douzaine de muscles radiaires sur chaque siphon, un feutrage important de la partie antérieure du corps et des systèmes de fibres courtes sur tous les organes.

Les tentacules, au nombre d'une douzaine de deux ou trois ordres, sont grands et portent des digitations du troisiéme ordre, quelquefois ramifiées. Le sillon péricoronal trés net est formé de deux lames ; la plus postérieure étant beaucoup plus marquée que l'antérieure. Le tubercule

Source : MNHN, Paris

Fig. 16. — *Molgula occidentalis:* A, face droite du manteau ; B, face gauche ; C, individu ouvert, branchie enlevée.

Source : MNHN, Paris

vibratile est très élevé, il est formé d'une lame s'enroulant vers l'intérieur. L'ensemble prend la forme d'un **C** ouvert vers la gauche.

Le raphé lisse et assez élevé, se raccorde au premier pli gauche, Les autres plis sont terminés par une rangée de papilles longues.

La branchie, assez épaisse, compte six plis très nets.

G. R. 0 11 0 11 0 11 0 9 0 9 0 7 0 E.
D. R. 0 11 0 11 0 11 0 9 0 9 0 7 0 E.

Dans l'exemplaire examiné la branchie présentait de très nombreuses anomalies. A gauche, le pli n° 2 se divise en deux ou trois quarts antérieurs. Les plis n$^{os}$ 5 et 6 présentent une interruption et un décrochement. A droite, le pli n° 3 s'interrompt postérieurement et sa partie arrière se raccorde au pli n° 2. Le pli 4 est interrompu et le pli 5 se raccorde au pli 6. Toute une portion de la branchie située sur le rein est dépourvue de stigmates.

Le tube digestif (fig. 16, C) occupe une grande partie de la face gauche du corps. L'œsophage très court, débouche dans un estomac couvert d'une glande hépatique massive. La portion proximale de l'intestin possède une paroi structurée analogue à ce que l'on peut observer chez *M. manhattensis* et *M. socialis*. La boucle intestinale secondaire est très marquée. Le rectum court, se termine par un anus à bord lisse,

Les gonades (fig. 16, C) gauche et droite, sont très dissemblables. La forme très particulière de la gonade droite, qui contourne le rein, est le plus important des caractères spécifiques. L'ovaire en boudin est entouré par de très nombreux acinis testiculaires qui débordent largement de part et d'autre de l'ovaire. Les canaux spermatiques se déversent dans un spermiducte commun qui suit l'axe ventral de l'ovaire. Oviducte et spermiducte débouchent très près du siphon cloacal par deux papilles identiques.

Le rein est très volumineux et légèrement arqué. Il existe un court velum cloacal.

L'exemplaire de Naples correspond exactement à la *Molgula impura* de Heller et de Traustedt. Nous avons aussi examiné des exemplaires de cette espèce provenant de Dakar et de la côte brésilienne. Il n'existe pas de différences fondamentales entre les individus examinés.

Les exemplaires de Dakar sont en général, couverts de sédiment. La musculature est moins marquée, les bandes radiaires plus fines et plus nombreuses. Les tentacules sont moins branchus, mais en nombre analogue. Le nombre de sinus branchiaux plus élevé peut atteindre quinze. En général, les gonades apparaissent moins développées et moins sinueuses. Le rein est plus petit et moins étroitement inclus dans la gonade.

Aucun de ces caractères n'est suffisant pour justifier une coupure systématique,

### Répartition géographique.

Cette espèce n'a jamais été trouvée sur les côtes de France, mais elle est connue à Naples et sur la côte occidentale de l'Afrique.

Elle est surtout abondante dans l'Ouest de l'Atlantique, de la Caroline du Nord à Curaçao et aux Antilles. Elle a été signalée du golfe de Californie (Van Name, 1945).

Il existe quelques différences entre la description de Van Name et la nôtre. L'auteur américain signale des sinus intermédiaires, principalement entre le raphé et le pli n° 1, et il représente la gonade gauche en forme de **U**. Il n'est donc pas certain qu'il s'agisse de la même espèce à Dakar et dans le golfe du Mexique. La question de la synonymie de *Molgula occidentalis* est complexe, car de nombreuses espèces possèdent une gonade droite contournant le rein. Citons *M. monodi* Pérès, 1949 de Dakar et du Cap Vert, *M. arenata* Stimpson, 1852 sur la côte de la Nouvelle Angleterre, *M. habanensis* Van Name, 1945 de Cuba, *M. malvinensis* Ärnbäck-Christie-Linde, 1938 des Falklands, *M. regularis* Ritter, 1907 de Californie, et *M. cooperi* (Huntsman, 1912) de Colombie Britannique.

Source : MNHN, Paris

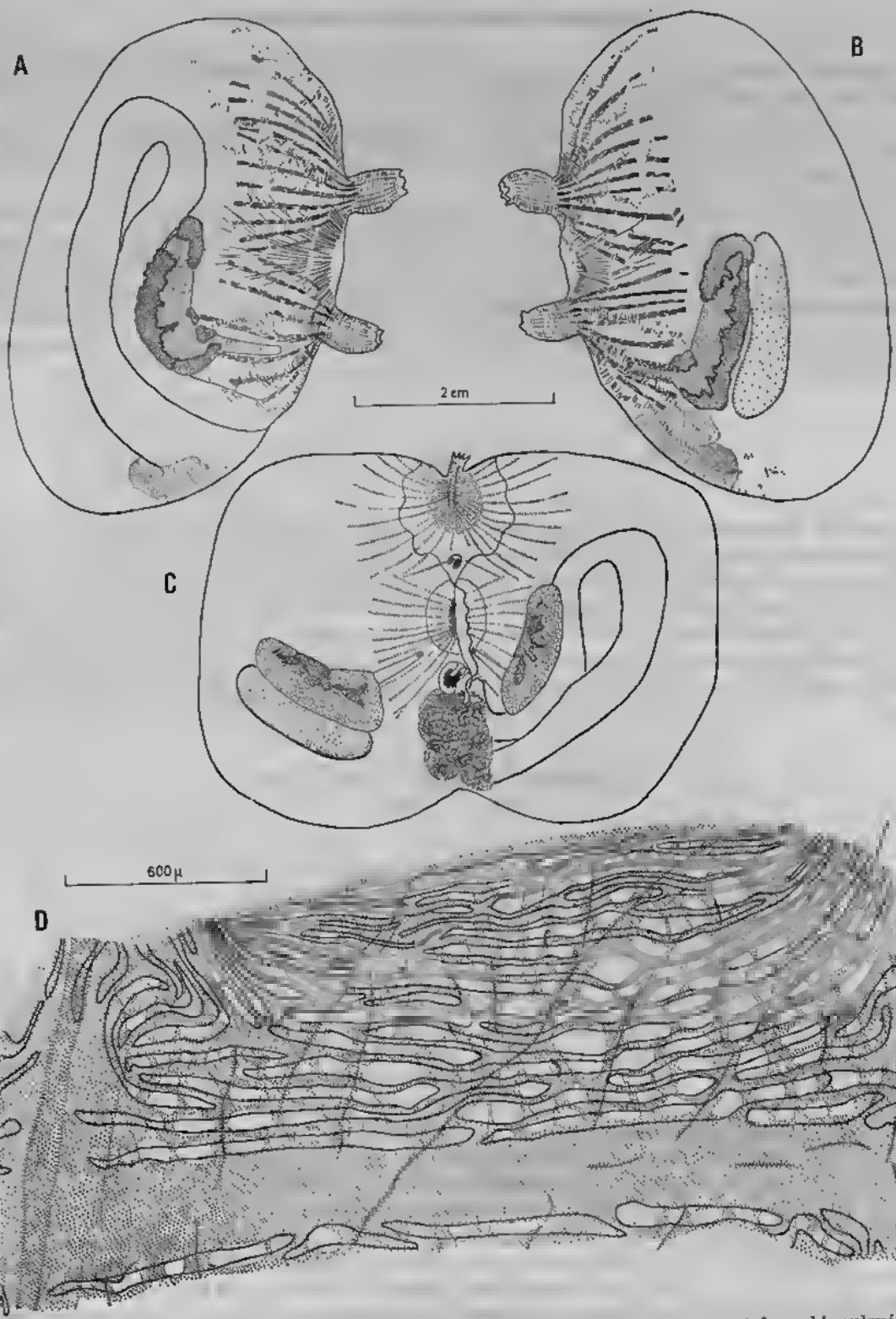



FIG. 17. — *Molgula oculata* : A, face gauche du manteau ; B, face droite ; C, individu ouvert, branchie enlevée ; D, fragment de branchie situé entre deux plis branchiaux.

Source : MNHN, Paris

### 7) Rapports entre lss différentes espéces

On peut classer les *Molgula* pourvues de six plis en trois groupes d'après la disposition et la structure des gonades.

Le groupe *M. manhattensis* - *M. tubifera* a plusieurs spermiductes, isolés chez *M. manhattensis*, liés deux à deux chez *M. tubifera*. Les deux espèces se distinguent d'ailleurs très bien par leur structure branchiale.

Le groupe *M. socialis*, *M. simplex*, *M. siphonata*, espéces n'ayant qu'un seul spermiducte accompagnant l'oviducte. Les trois espèces se distinguent par la disposition des acinis testiculaires situés latéralement et débordant sur la face interne de l'ovaire chez *M. socialis*, en amas, peu nombreux et irréguliers chez *M. siphonata*, en un seul amas situé sur l'ovaire chez *M. simplex*. La structure branchiale est également différente en particulier dans le cas de *M. socialis*.

Enfin *M. occidentalis*, dont la gonade droite contourne le rein, est le représentant en Méditerranée d'un vaste groupe à affinités plus tropicales.

## C. — *MOLGULA* DU GROUPE *OCCULTA-OCULATA*

Dans de nombreux ouvrages faunistiques, les deux espèces *Molgula oculata* et *M. occulta* sont confondues. En réalité, elles sont nettement distinctes, mais l'une d'elle, *M. oculata*, est relativement rare. Leur allure externe est trés semblable. Une fois le corps dépouillé de la tunique, un certain nombre de différences apparaissent mais elles ne suffisent pas à elles seules, à emporter la conviction, c'est l'examen interne minutieux qui seul, permet d'acquérir une certitude.

Il faut ajouter à ces deux espèces *M. siphonalis*, qui n'a jamais été trouvée en France, et *M. bleizi*, dont la forme type vit sur les rochers, mais qui présente des analogies avec ces deux espèces.

### 1) Molgula oculata Forbes, 1848
### (Fig. 17 et 18)

? *Molgula aculata* Forbes, 1848.
*Anurella oculata:* Lacaze-Duthiers, 1877.
*Molgula oculata:* Alder et Hancock, 1907.
Part. *Molgula oculata:* Hartmeyer, 1923 = *M. oculata* + *M. occulta* + *M. bleizi*.
Part. *Molgula oculata:* Harant et Vernières, 1933 = *M. oculata* + *M. occulta* + *M. bleizi*.
*Molgula oculata:* Berrill, 1950.
*Molgula oculata:* Millar, 1966.

C'est la plus grosse et la plus belle Molgule des côtes de France. Nous l'avons trouvée à Roscoff, à la station des Grandes Fourches, vers 10 à 15 m de profondeur, posée sur un sédiment grossier, mais fortement vaseux, au pied d'un éboulis rocheux. Elle a été également draguée en août 1967 à Bloscon (Roscoff), avec *M. occulta*. Elle est assez abondante dans les sables du large, sur la côte sud de Bretagne (Collection Glemarec).

Les plus grands spécimens que nous ayions observés mesuraient 8 cm. Dans les récoltes de Glemarec, la plupart des échantillons étaient de bien plus petite taille (1 à 3 cm), à partir de 2 cm de diamétre environ les gonades commencent à être fonctionnelles. *M. oculata* vit posée sur le fond. Elle est entiérement recouverte de sédiment. Si le sédiment est mobile, seuls les siphons dépassent. En cas de sédiment colmaté, l'espèce prend une allure aplatie : la partie ventrale s'enfonce peu dans le sable et est recouverte de particules fines. La partie dorsale fait saillie et est recouverte de particules grossières. Dans les deux cas, les siphons sont proches l'un de l'autre et entourés d'une zone nue en forme de boutonniére. De part et d'autre des sipbons, la tunique épaissie forme deux lévres qui peuvent se rejoindre et faire disparaître totalement les siphons.

Source : MNHN, Paris

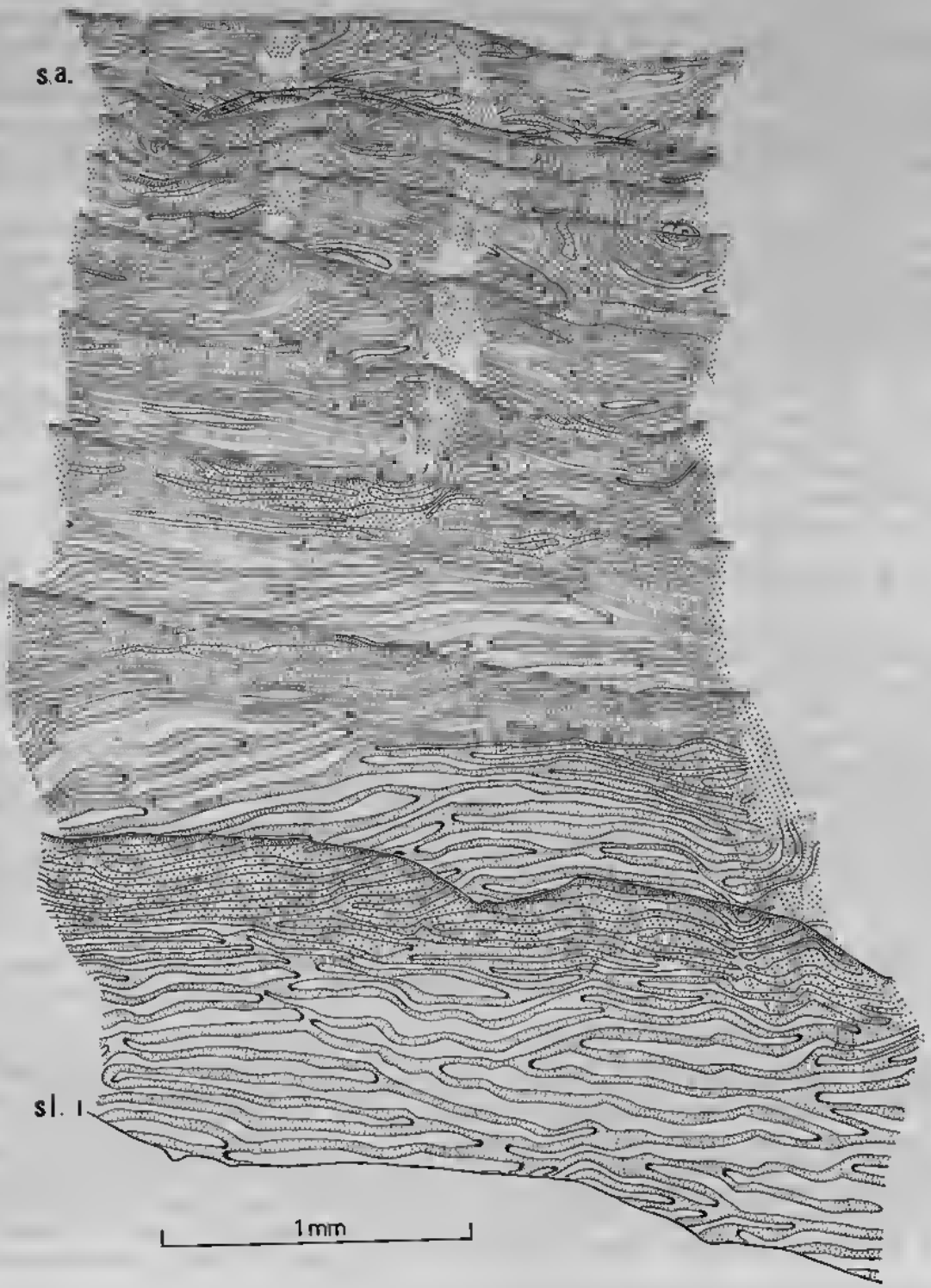



Fig. 18. — *Molgula oculata*: fragment d'un pli branchial ouvert (sl. 1 : sinus longitudinal basal ; s.a. : axe du pli).

Source : MNHN, Paris

Ce caractère, bien signalé par LACAZE-DUTHIERS, n'est pas l'apanage exclusif de *M. oculata*. Dans certains cas (Bloscon, Arcachon), *M. occulta* peut présenter la même apparence.

La tunique est mince mais résistante. Le manteau, très mince et transparent, laisse voir les organes internes (fig. 17, A et B). La musculature est puissante : de 20 à 30 bandes musculaires au siphon buccal et18 à 20 environ au siphon cloacal. Entre les siphons se trouve, de chaque côté, un important champ de muscles transverses. Ce champ est prolongé par une deuxième série de muscles s'étendant entre les champs siphonaux et recouvrent en partie ceux-ci. Ces champs servent à la fermeture des deux lèvres tunicales. En plus, on trouve des systèmes de petits muscles superficiels. L'ensemble de la musculature est dense dans le tiers dorsal, et la face ventrale en est totalement dépourvue.

Les tentacules sont très réguliers, nous en avons compté généralement seize de trois ordres avec quelques tout petits entre. Les grands tentacules sont trapus, portent des ramifications primaires longues avec des digitations de deuxième et troisième ordre, nombreuses et assez confuses.

Le sillon péricoronal est très net et éloigné du cercle de tentacules. Ventralement cette distance dépasse la longueur des tentacules.

Le tubercule vibratile, large et plat, en **C** à cornes enroulées, s'ouvrant généralement vers l'arrière. Le raphé, lisse et élevé, débute assez loin du tubercule vibratile, il se raccorde au deuxième pli gauche.

La branchie est fine. Les sept plis sont bien marqués, élevés, et se recouvrent presque les uns les autres.

La formule branchiale du plus grand individu est :

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G. R. | 0 + 2 | **10** | 1 + 2 | **14** | 1 + 2 | **16** | 1 + 2 | **18** | 1 + 2 | **18** | 1 + 2 | **18** | 1 + 2 | **18** | 1 + 0 | E. |
| D. R. | 0 + 2 | **10** | 1 + 2 | **16** | 1 + 2 | **18** | 1 + 2 | **20** | 1 + 2 | **18** | 1 + 2 | **16** | 1 + 2 | **14** | 1 + 0 | E. |

En réalité il n'existe pas de véritables sinus longitudinaux entre les plis (1), mais les trois sinus situés entre deux plis sont formés d'un seul sinus ventral du pli précédent et de deux sinus dorsaux du pli suivant. Nous avons donc donné une formulation branchiale correspondant à ce que l'on voit en comptant les sinus.

Les infundibula primaires (fig. 17, D et fig. 18) se divisent en deux au niveau de la base du pli. Chaque infundibulum de second ordre se redivise au niveau du 2e ou 3e sinus. Les infundibula tertiaires se redivisent encore près du sommet du pli. Au sommet du pli s'alignent les apex des infundibula formés de deux stigmates imbriqués. La branchie est très régulière. Les stigmates longs s'étendent toujours parallèlement aux sinus longitudinaux. Il n'y a pas d'exoinfundibula sur les flancs des plis. Les sinus transverses sont nombreux mais fins, seuls les plus importants présentent une crête pourvue d'accumulations cellulaires. La branchie de cette espèce est très proche du type le plus simple de développement branchial.

Cette simplicité et cette régularité de la branchie de cette espèce s'opposent à la complication plus grande de *M. occulta* et est le meilleur caractère qui, à notre sens, différencie les deux espèces.

Le tube digestif (fig. 17, C) forme une courbe ample éloignée de l'axe médioventral pratiquement parallèle à celui-ci. L'œsophage est court et débouche dans un estomac recouvert d'une vaste glande hépatique. L'intestin se recourbe. A partir des deux-tiers de la branche ascendante, il est recouvert par un fort réseau sanguin. Le rectum est court, l'anus simple.

Les gonades (fig. 17, C) sont peu volumineuses par rapport au corps. L'ovaire, en boudin central, est divisé par des cloisons transverses presque continues. Cet aspect n'apparaît qu'en fin de saison. Les lobes mâles recouvrent les parties latérales antérieures, ventrales et postérieures de l'ovaire. Les papilles mâles sont nombreuses disposées à la limite de la partie mâle et de la partie femelle. Les canaux spermatiques sont simples. Ils sont généralement noyés

(1) Le seul exemple où nous ayons trouvé de véritables sinus longitudinaux situés entre les plis est le cas de *Molgula appendiculata* (voir *infra*, p. 241) où il y a néoformation de sinus entre les plis à partir d'ébauches qui poussent sur les sinus transverses. Nous n'avons pas observé des ébauches de ce type chez *M. oculata*.

Source : MNHN, Paris

dans la masse. Les oviductes relient directement l'ovaire au siphon cloacal. Leur ouverture est en forme de fer à cheval.

Le rein, long et mince, suit la gonade droite.

Le velum cloacal est remplacé par un bourrelet musculeux.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.

L'espèce est connue depuis les Orcades jusqu'au Golfe de Gascogne. Elle n'est encore connue que par peu de stations, car elle a souvent été confondue avec *M. oculata*.

### 2) **Molgula occulta** Kupffer, 1875
### (Fig. 19, 20, 21 et 22)

Cette espèce est l'une des plus communes sur les côtes d'Europe. Il est extrêmement peu probable que ce soit KUPFFER, 1875 qui l'ait décrite pour la première fois. Elle a souvent été confondue avec *M. oculata* et il est probable que les *M. oculata* antérieures à 1875 sont, en réalité, des mélanges des deux espèces. En tout cas, il est impossible de s'en assurer par les descriptions données. Nous donnerons donc de cette espèce la synonymie couramment adoptée.

*Molgula conchilega* non Müller 1776, Alder, 1863.
*Molgula occulta* Kupffer, 1875.
*Anurella roscovita* Lacaze -Duthiers, 1877.
*Molgula psammodes* Traustedt, 1880.
*Molgula koreni* Traustedt, 1880.
*Molgula impura* non Heller, 1877. Traustedt, 1880
*Molgula conchilega:* Alder et Hancock, 1907.
Part. *Molgula oculata:* Hartmeyer, 1923 = *M. oculata* + *M. occulta* + *M. bleizi.*
*Molgula occulta:* Årnbäck-Christie-Linde, 1928.
Part. *Molgula oculata:* Harant et Vernières, 1933 = *M. occulta* + *M. oculata* + *M. bleizi.*
*Molgula occulta:* Berrill, 1950.
*Molgula occulta:* Millar, 1966.

Cette espèce est très abondante sur toutes les côtes d'Europe. Elle vit généralement dans les sables propres de la zone infralittorale. Nous ne l'avons trouvée que rarement dans la zone des marées : à Roscoff dans les sables de Tizaozon et prés du rocher du Loup.

Nous avons examiné les exemplaires de cette espèce provenant de la région de Bergen (Norvège), de la côte ouest de Suède, de la côte nord de Bretagne, du golfe de Gascogne, du bassin d'Arcachon et de la région de Banyuls. L'espèce est également présente à Dakar.

Dans son plus grand développement l'espèce peut atteindre 4 à 5 cm (Arcachon, Villa algérienne), mais le plus souvent les exemplaires ont de 1 à 3 cm. Le corps est ovale, les siphons, rapprochés, sont nus et saillants, ils sont souvent marqués de taches pigmentaires rouges ou brunes. Dans certains cas, on note deux lévres tunicales pouvant en se refermant couvrir les siphons rétractés comme chez *M. oculata*.

La tunique est mince (fig. 21, A et B), le manteau, transparent, laisse voir les organes internes. La musculature est constituée de bandes musculaires siphonales en nombre variable de 15 à 30 et un peu plus sur le siphon buccal. Il existe entre les siphons deux bandes de muscles transverses dont le développement est variable. Des systémes de fibres courtes sont nombreux sur le tiers dorsal du corps et quelques fibres sont dispersées sur la face ventrale.

Les tentacules au nombre de 16 grands et moyens, sont réguliérement disposés. Il en existe quelques tout petits entre eux. Les plus grands sont larges, falciformes, ils portent des ramifications de premier et second ordre, digitiformes, peu nombreuses.

Le tubercule vibratile assez plat, est en forme de C à cornes enroulées vers l'intérieur. Il peut s'ouvrir dans toutes les directions. Le sillon péricoronal est net et proche du cercle de tentacules (1).

(1) Les exemplaires de Méditerranée que nous avons examinés possédent, en général, des tentacules assez mal développés et l'espace entre le sillon péricoronal et le cercle de tentacule est aussi large que la longueur des plus grands tentacules. Nous retrouvons ce caractère chez *M. oculata*, mais c'est le seul point commun entre *M. oculata* et les exemplaires méditerranéens de *M. occulta*.

Source : MNHN, Paris

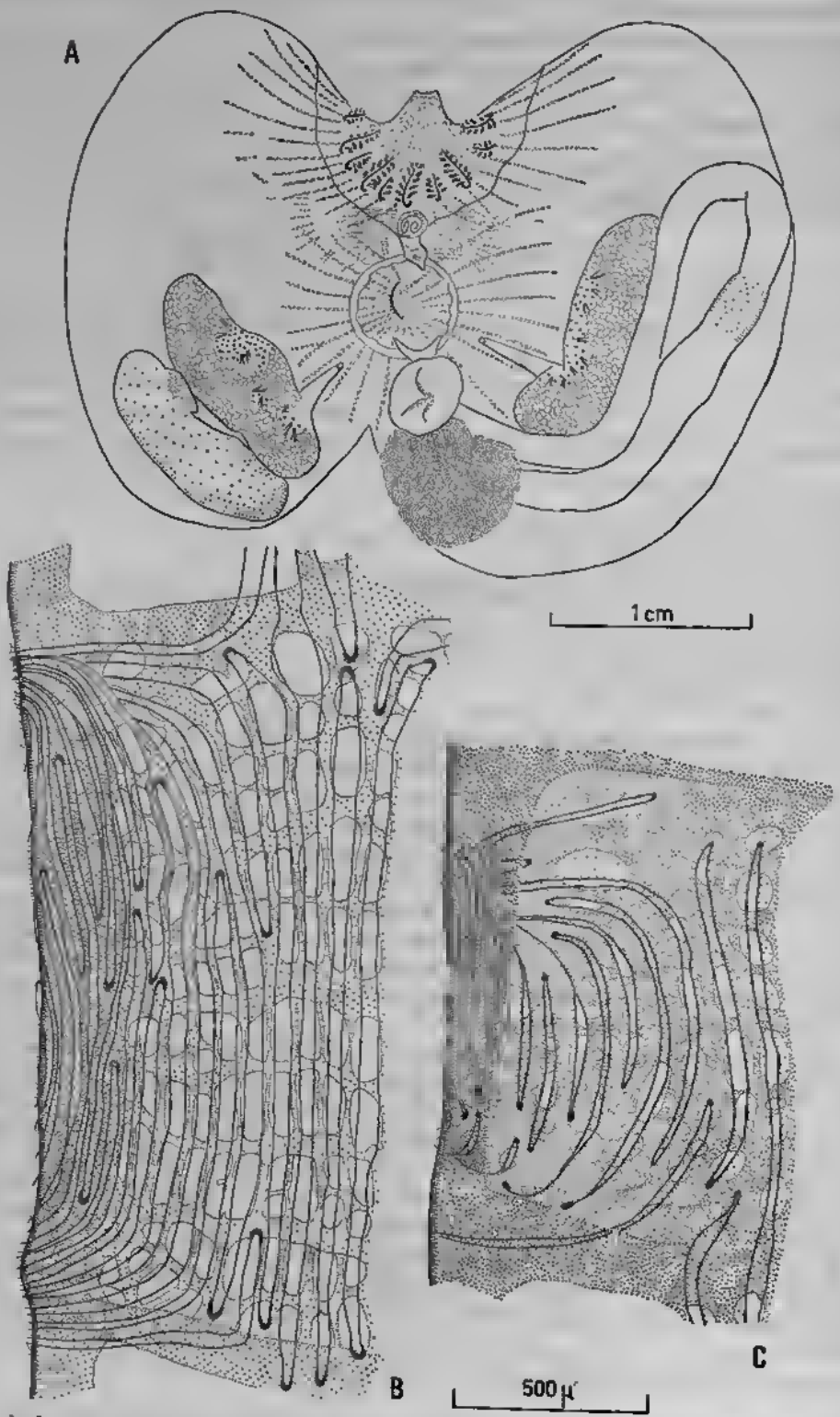



FIG. 19. — *Molgula occulta* : A, individu ouvert, branchie enlevée ; B et C, fragment de branchie située entre deux plis ; B, individu jeune de Bloscon (Roscoff) ; C, individu de Calhic (Roscoff).

Source : MNHN, Paris

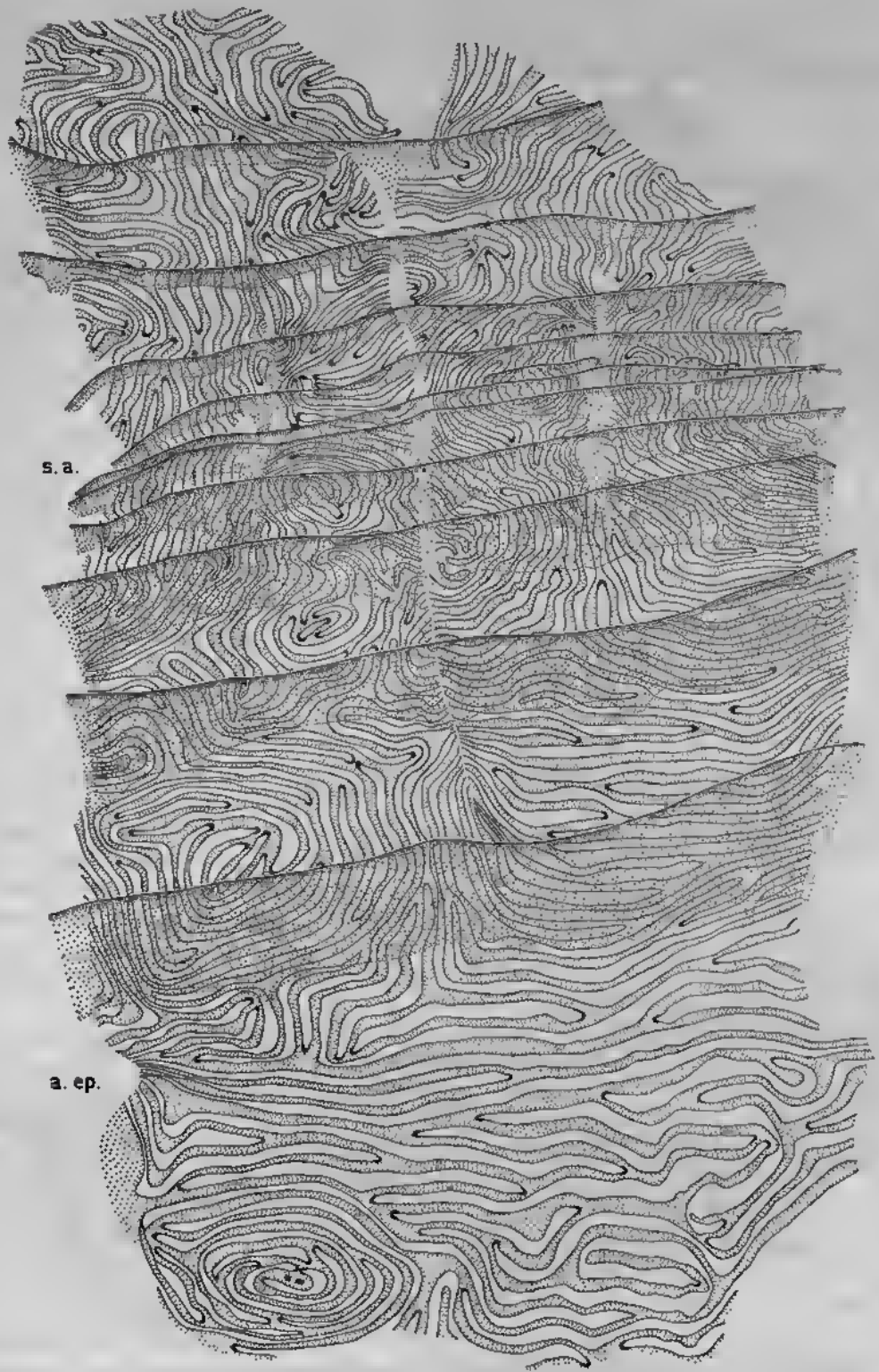



Fig. 20. — Branchie âgée de *Molgula occulta*. Le pli est représenté ouvert. (s.a. : sinus axial ; a. ep. : axe de l'entre pli).

Source : MNHN, Paris

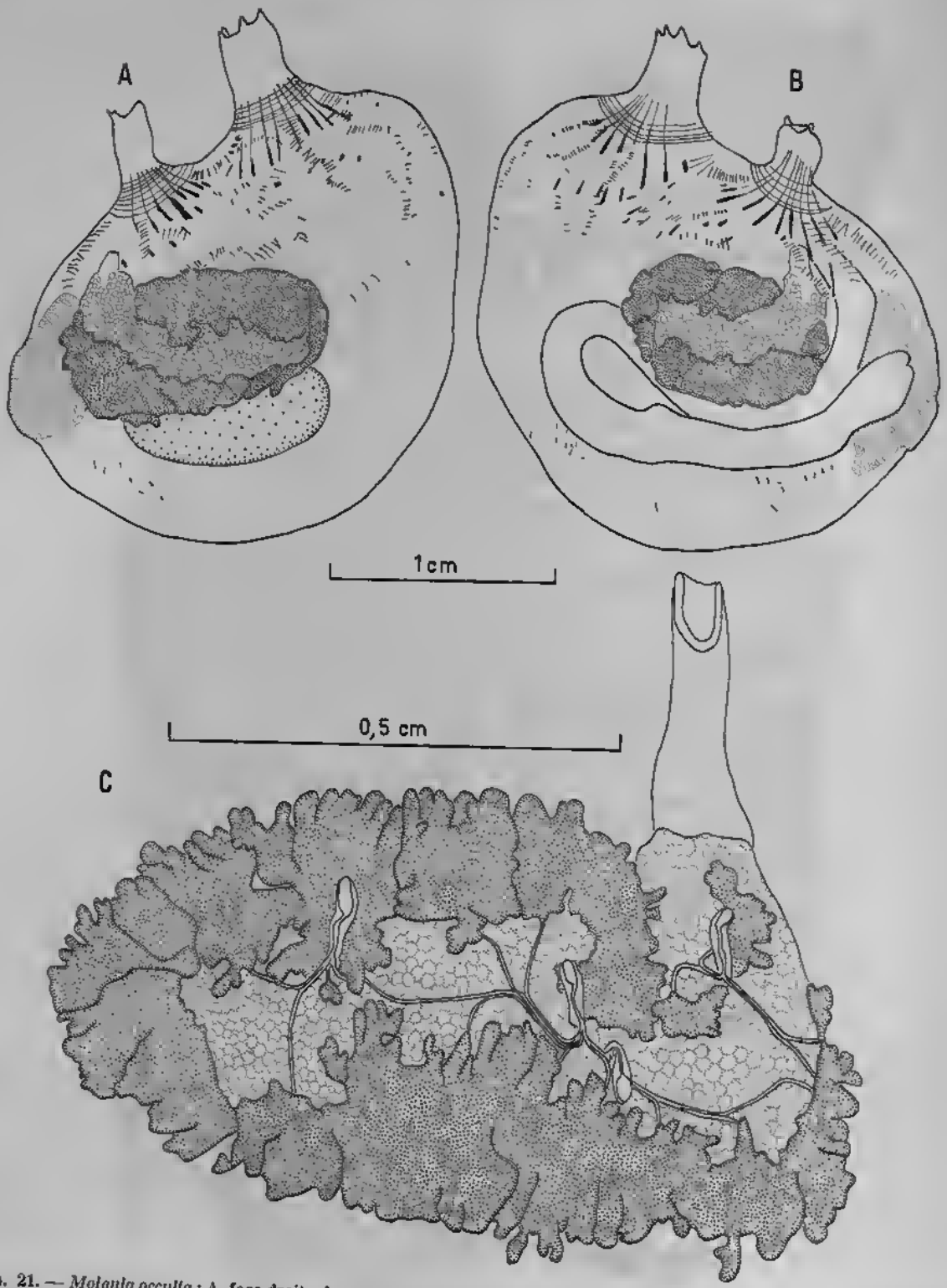



FIG. 21. — *Molgula occulta* : A, face droite du manteau ; B, face gauche ; C, gonade droite jeune montrant la disposition des spermiductes.

Source : MNHN, Paris

Le raphé débute prés du tubercule vibratile son bord est lisse. Dans sa partie antérieure, il est relativement bas, puis double de hauteur au niveau de l'entrée de l'œsophage. Il se raccorde au troisiéme pli gauche. Chaque pli se termine par une lame en forme de cuillére.

La branchie est fine. Les 7 plis sont couchés et se recouvrent presque. On compte dans un exemplaire de 2,5 cm :

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G. R. | 0 | 7 | 0 | 13 | 0 | 13 | 0 | 13 | 0 | 13 | 0 | 11 | 0 7 0 E. |
| D. R. | 0 | 7 | 0 | 11 | 0 | 13 | 0 | 13 | 0 | 13 | 0 | 11 | 0 9 0 E. |

Le sinus le plus ventral s'écarte du pli au niveau du sillon péricoronal et se termine loin du sinus suivant entre les plis. Il ne s'agit pas là de véritables sinus intermédiaires.

Les stigmates (fig. 19, A et fig. 20) sont très longs, pratiquement rectilignes entre les plis, ils sont courbés sous les plis. Généralement ils apparaissent transversaux au sommet du pli. Les infundibula primaires se divisent en deux dès la base du pli, ces infundibula secondaires se redécoupent en haut des plis. Il n'est plus possible de mettre en évidence les apex des infundibula de dernier ordre. Par contre, on trouve dispersés sur les flancs des plis des exoinfundibula légèrement bombés où l'on peut observer la néoformation de stigmates. En d'autres endroits, plusieurs stigmates se groupent et, par leur croissance, courbent d'autres stigmates. L'ensemble de la structure apparaît confuse.

Les sinus traverses sont généralement régulièrement disposés, ils forment un réseau dense. L'importance des sinus transverses semble commandée par la turbidité de l'eau. Il existe à Roscoff des différences d'aspect considérables entre les branchies des individus trouvés dans des zones propres (Bloscon ; fig. 19, B) et des zones à fort apport terrigéne (Calhic ; fig. 19, C).

Le tube digestif (fig. 19, A) débute par un œsophage court qui débouche dans un estomac un peu élargi recouvert d'une vaste glande hépatique multilobée. L'intestin isodiamétrique forme une boucle fermée marquée à son tiers antérieur d'un anneau pigmenté. L'anus est simple.

Les gonades sont volumineuses (fig. 21, C et fig. 19, A). La partie femelle forme un boudin axial. Les lobules mâles se disposent sur les côtés de l'ovaire. Ils débordent sur la face externe et recouvrent presque entiérement la face interne de l'ovaire. Les lobules émettent des canaux spermatiques qui se groupent en faisceaux pour déboucher dans 4 à 10 papilles mâles. Dans certains cas, lorsque les papilles sont proches, il arrive qu'un spermiducte relie deux papilles.

Nous avons figuré (fig. 21, C) une gonade fonctionnelle d'un individu moyen qui ne possédait que 4 papilles. Lors du plein développement de cette espéce, cette structure est plus difficile à analyser ; le tissu conjonctif emballant la gonade étant plus épais, il est difficile de suivre le tracé des spermiductes.

L'oviducte est large et rectiligne et se dirige vers le siphon cloacal, et s'ouvre par un sillon en fer à cheval.

Le rein, volumineux, plus court que la gonade droite, est souvent étroitement accolé à celle-ci.

Il existe un court vélum cloacal.

Nous devons également signaler des exemplaires un peu aberrants de cette espéce trouvés par Michel Glemarec au large de la côte sud de Bretagne au pied du banc de Guérande dans le Chenal du Pilier (fig. 22).

L'allure des échantillons est nettement différente de l'aspect habituel de l'espéce. Les exemplaires sont petits (1,2 à 1 cm), piriformes, leur tunique extrêmement mince et molle ressemble à celle d'*Eugyra*. Le manteau, lui aussi, est particulièrement mince. Les fibres musculaires radiales (fig. 22) sont plus abondantes que dans le type de l'espéce. Les champs de fibrilles sont disposés d'une manière également différente. Les tentacules sont au nombre de 6 à 11 grands de deux ordres. La branchie (fig. 22, C) est particulièrement fine et nous n'avons pas observé d'exoinfundibula. Les gonades (fig. 22, D) sont d'aspect variable. Dans la majorité des exemplaires, ils étaient soit en phase mâle soit en phase femelle.

Mais tous les caractéres fondamentaux de l'espéce sont identiques à ceux du type. Bien que sur ces fonds, cette forme soit mêlée à des exemplaires typiques, nous ne créerons pas pour elle une division systématique.

Source : MNHN, Paris

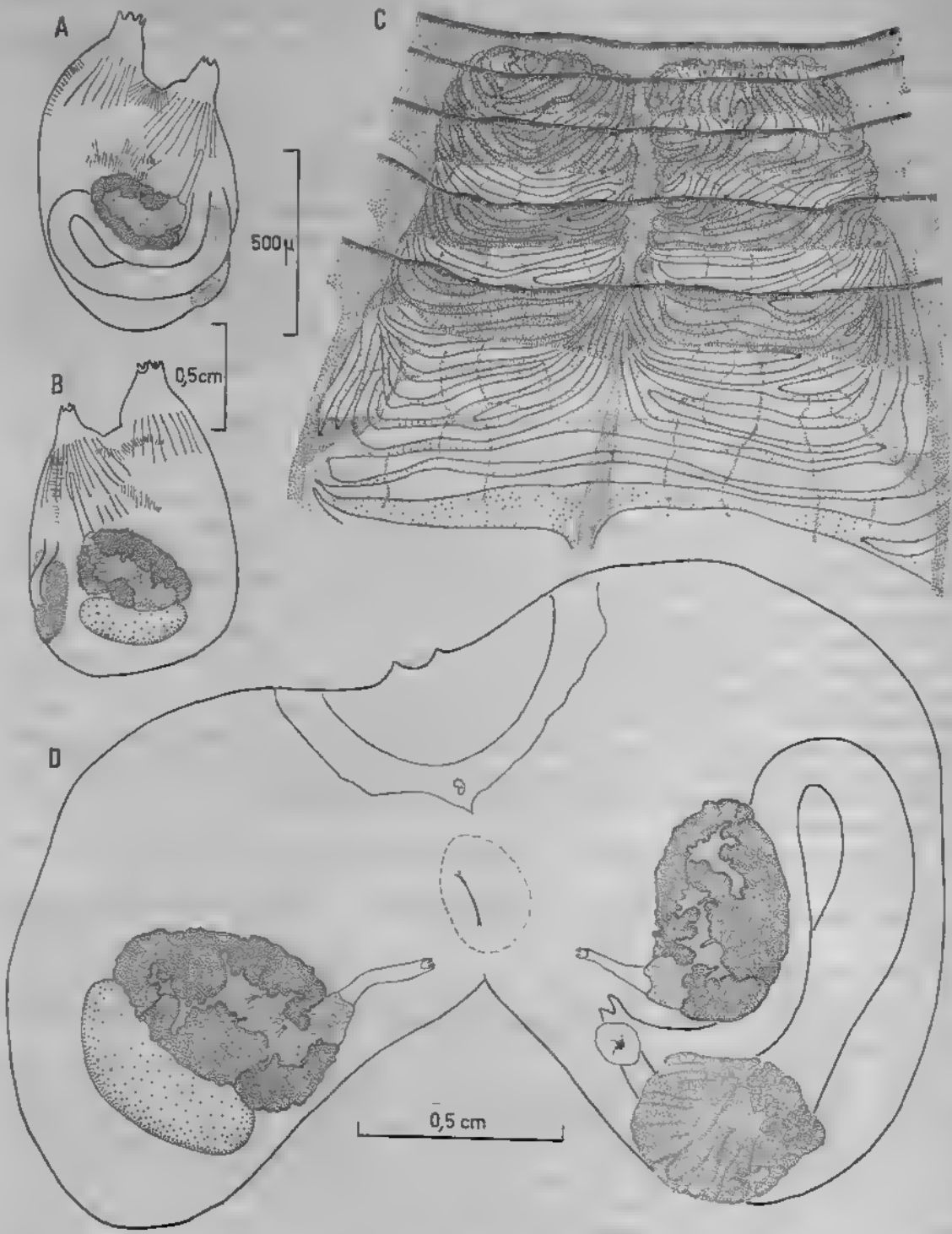



FIG. 22. — Exemplaires aberrants de *Molgula occulta* trouvés au large de la côte sud de Bretagne : A, face gauche du manteau ; B, face droite ; C, branchie ; D, individu ouvert, branchie enlevée.

Source : MNHN, Paris

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

L'espèce est connue de toutes les côtes d'Europe, du Cap Nord à la Mer de Marmara. Elle vit également à Dakar.

### 3) **Molgula siphonalis** Sars, 1859
(Fig. 23)

*Molgula siphonalis* Sars, 1859.
*Molgula pannosa* Verrill, 1871.
*Molgula septentrionalis* Traustedt, 1883.
*Molgula boreas* Traustedt, 1883.
*Molgula norvegica* Kiaer, 1896.
*Molgula siphonalis:* Hartmeyer, 1923.
*Molgula siphonalis:* Arnbäck-Christie-Linde, 1928.
*Molgula siphonalis:* Van Name, 1945.
*Molgula siphonalis:* Millar, 1966.

A ce groupe d'espèces à sept plis, il faut joindre cette Molgule septentrionale que nous avons trouvée à Kristineberg (Suède). Cette espèce n'est pas connue des côtes de France.

Les échantillons observés étaient de taille moyenne : 1,2 et 1,5 cm, globuleux, à tunique très peu vêtue de sable, mais couverte d'un important chevelu de rhizoïdes.

Le manteau est épais, assez opaque et pigmenté en rouge. Les fibres radiaires des siphons, au nombre de vingt à trente, sont puissantes. Il existe en outre un très important système de fibrilles musculaires épaisses dont la disposition semble un des meilleurs caractères de l'espèce. Malheureusement les exemplaires que nous avons récoltés étaient en très mauvais état et il ne nous a pas été possible de les figurer.

Les tentacules, de 12 à 16 grands et moyens, sont larges et très branchus. Il existe des ramifications de second ordre.

Le tubercule vibratile, élevé, est en forme de **C** ouvert vers l'arrière et à cornes enroulées. Le sillon péricoronal est très proche des tentacules. Le raphé, élevé et lisse, n'augmente que peu de hauteur ; vers l'œsophage il se raccorde au premier pli gauche. Tous les autres plis sont terminés par une large lame indivise. Les lames se raccordent les unes aux autres.

La branchie épaisse compte sept plis élevés de chaque côté.

G. R. 0 13 0 13 0 13 0 13 0 13 0 11 0 9 0 E.

Les sinus longitudinaux (fig. 23, A) sont larges sur la face ventrale des plis. Au sommet des plis existent souvent des figures de multiplication de sinus. Les infundibula secondaires sont nettement séparés dès la base du pli. Ils sont plus ou moins redivisés au sommet des plis. A l'apex des infundibula on trouve deux stigmates imbriqués. Les stigmates sont assez courts, irréguliers, on observe de nombreuses néoformations de stigmates. Le réseau des sinus transverses est bien développé et forme un filet irrégulier au-dessus de la lame fondamentale.

Le tube digestif (fig. 23, B) a un aspect massif. L'œsophage, court et large, débouche dans un estomac élargi couvert d'une glande hépatique très régulière, à lobes parallèles. Les deux branches de l'intestin sont jointives sur un tiers de leur parcours environ. Le rectum, long, débouche par un anus à bord lisse au contact du siphon cloacal.

Les gonades sont massives (fig. 23, B), formées d'un ovaire central entouré de petits lobes testiculaires. Chaque lobule émet un spermiducte qui court à la surface de l'ovaire. Les spermiductes se jettent les uns dans les autres, s'anastomosent plus ou moins et débouchent par une dizaine de papilles. L'oviducte large, court, se dirige vers le siphon cloacal et ne se termine pas par une papille en fer à cheval. L'ensemble des gonades est emballé dans du tissu conjonctif.

Le rein est long. Il n'est pas contigu à l'ovaire et le dépasse un peu.

Il existe un court velum buccal. Le velum cloacal est bien marqué.



Source : MNHN, Paris

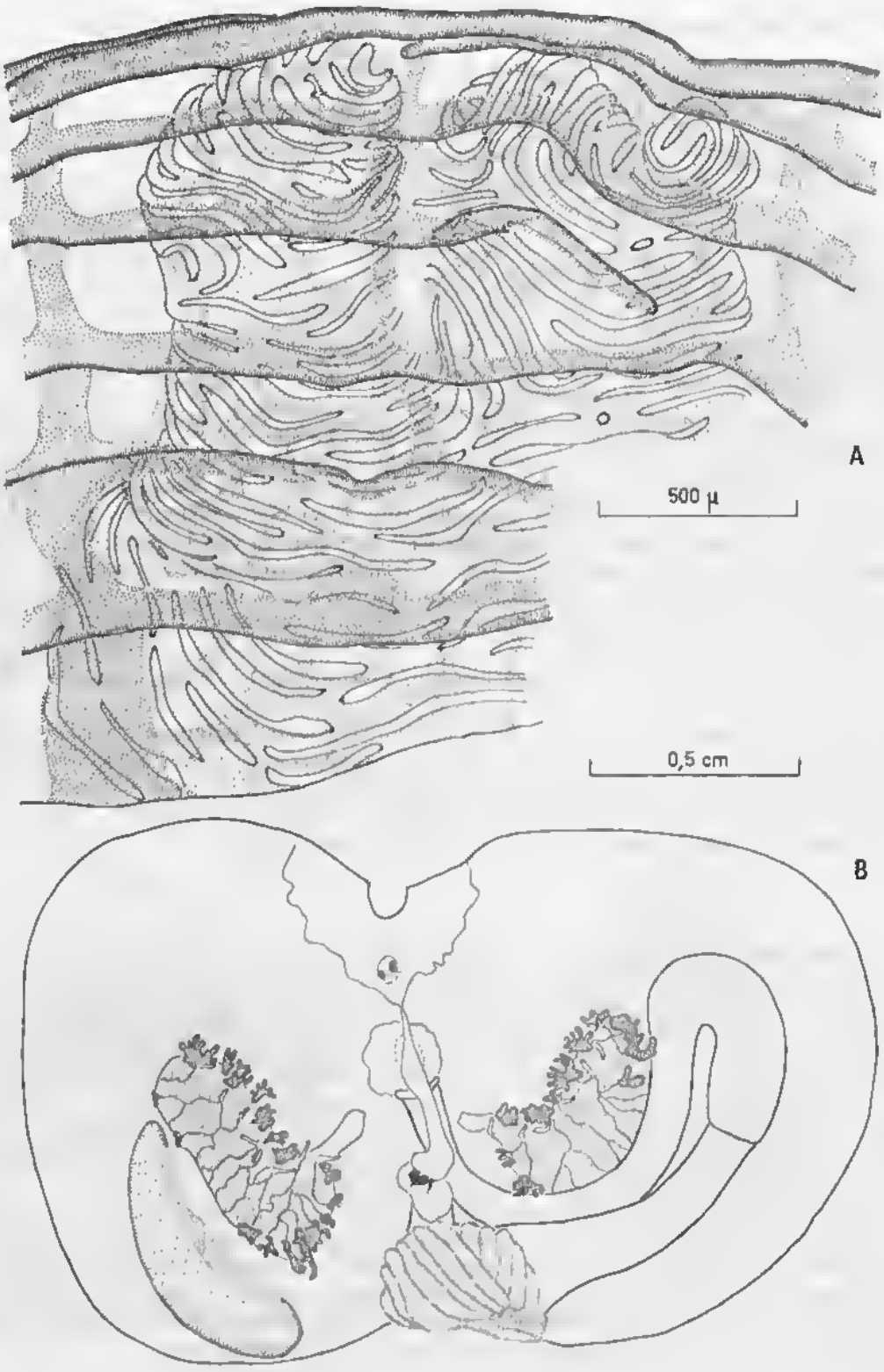



FIG. 23. — *Malgula siphonalis*: A, branchie ; B, individu ouvert, branchie enlevée.

Source : MNHN, Paris

Cette espèce est bien individualisée et se reconnaît facilement grâce à ses bandes musculaires et à sa couleur. Bien qu'elle n'ait jamais été signalée des côtes de France, elle en est proche et nous avons tenu à la décrire à cause de la disposition des canaux spermatiques.

*M. siphonalis* possède de trés nombreux spermiductes formant un réseau dense, débouchant par de nombreuses papilles.

*M. oculata* posséde des spermiductes nombreux et des papilles proportionnellement moins nombreuses que celles de *M. siphonalis.*

*M. occulta* a un réseau de spermiductes accolés ayant tendance à former un spermiducte commun au milieu de l'ovaire.

Enfin, *M. bleizi*, qui sera étudiée plus loin, posséde, elle, un spermiducte commun qui débouche par 2 ou 3 papilles.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.

*M. siphonalis* est une espèce boréale qui vit sur les deux rives de l'Atlantique Nord : en Nouvelle Angleterre et dans le Saint-Laurent, sur les côtes du Groenland, en Islande, aux Faeroes, au Spitzberg, dans le détroit de Kara en Mer Blanche, sur toutes les côtes norvégiennes et dans le Skagerrak.

Elle n'est pas connue des côtes anglaises ni des côtes belges.

## D. — *MOLGULA* VIVANT SUR LES ROCHERS (LES MOLGULES DES *DENDRODOA*)

Sur toutes les côtes de la Manche et de l'Atlantique, on trouve en abondance des petites Molgules de 0,3 à 1 ou 2 cm, fixées sur les rochers, les algues et entre les *Dendrodoa* ou les *Distomus :* ces espéces vivent surtout dans la zone des marées et dans l'infralittoral proche.

Elles sont souvent extrêmement abondantes. Leur forme, leur habitat ne permettent pas de les distinguer à premiére vue. Leur écologie est complexe. Dans certaines zones (Roscoff par exemple), chaque espéce a une écologie assez distincte ; dans d'autres (Morgat, Finistére) toutes les espèces vivent ensemble dans le même milieu. La majorité de ces espéces a été décrite en détail par LACAZE-DUTHIERS. Il faut ajouter *Molgula citrina* dans la partie septentrionale de la Manche et, sur toutes les côtes, des exemplaires jeunes de *M. socialis.*

Nous avons trouvé cinq de ces formes sur les côtes de France : quatre espéces et une variété : *M. bleizi, M. bleizi gravellophila* n. ssp., *M. citrina, M. echinosiphonica* et *M. complanata.*

La première de ces espéces : *M. bleizi*, peut être considérée comme un intermédiaire entre les Molgules du groupe *occulta-oculata* et les Molgules des *Dendrodoa.* Certains auteurs tels que HARTMEYER, 1923, HARANT et VERNIÈRES, 1933 réunissent même les trois espèces. BERRILL, 1950 les distingue au contraire, mais sans donner d'arguments trés précis.

### 1) **Molgula bleizi** (Lacaze-Duthiers, 1877) forme **typica** (Fig. 24 et 25)

?? *Anurella solenata* Lacaze-Duthiers, 1877.
*Anurella bleizi* Lacaze-Duthiers, 1877.
Part. *Molgula oculata :* Hartmeyer, 1923 (= *M. oculata* + *M. occulta* + *M. bleizi*).
*Molgula bleizi :* Årnbäck-Christie-Linde, 1928.
*Molgula bleizi :* Berrill, 1931.
Part. *Molgula oculata:* Harant et Vernières, 1933 (= *M. oculata* + *M. occulta* + *M. bleizi*).
*Molgula bleizi :* Berrill, 1950.

L'espèce a été décrite du rocher du Loup près de Roscoff (Carec ar Bleiz), de Bréhat, de Morgat et des Sables-d'Olonne. Nous ne l'avons trouvée qu'à Morgat sur une paroi en association avec *Polycarpa violacea, Polycarpa gracilis, Polyclinum aurantiacum* et *Molgula complanata.*

Source : MNHN, Paris

*M. bleizi* se trouve à la fois sur les algues et sur le rocher. Quelques différences peuvent être observées entre les deux milieux.

Les exemplaires de la collection de Roscoff déterminés par LACAZE-DUTHIERS n'étaient pas recouverts de sable. Ils vivaient sur les *Dendrodoa*. Nous n'avons jamais trouvé l'espèce dans son habitat typique. Nous décrirons donc la forme que l'on trouve à Morgat sur les Algues.

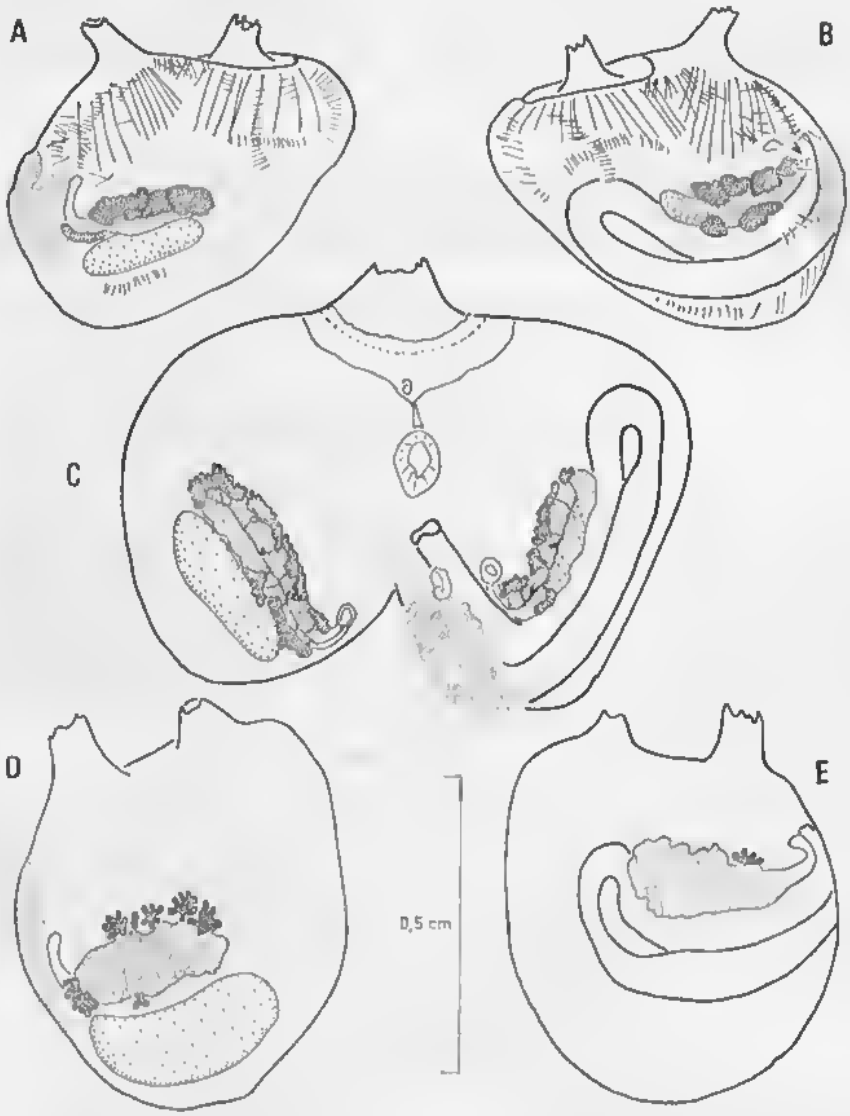



FIG. 24. — *Molgula bleizi f. typica :* A,B et CA, individu typique : A, face droite du manteau ; B, face gauche ; C, individu ouvert, branchie enlevée ; D et E, face droite et gauche d'un individu en phase femelle.

*M. bleizi* mesure environ 0,8 à 1 cm ; sa tunique est partiellement recouverte de particules sableuses. Les siphons sont saillants. La tunique est mince (fig. 24, A et B), le manteau, très fin, laisse voir les organes internes. La musculature est fine. On trouve 20 à 30 bandes musculaires

Source : MNHN, Paris

radiaires à chaque siphon. Il existe en plus des systèmes nets, de petites fibres, y compris sur la face ventrale.

Les tentacules, de 16 à 20 grands et moyens, sont longs et portent des ramifications de deux ordres. Ils sont irrégulièrement disposés. Le sillon péricoronal net est proche du cercle tentaculaire.

Le tubercule vibratile est élevé, sa forme irrégulière.

Le raphé, lisse, n'augmente que peu de hauteur vers l'œsophage, il se raccorde au quatriéme pli gauche. Les plis, 5 à 6 gauche et 3 à 6 droite, se terminent par des lames le plus souvent lisses et quelquefois trés légèrement échancrées.

La branchie est formée de 7 plis de chaque côté. Les plis sont bas. On compte :

G. R. 0 4 0 5 0 5 0 5 0 4 0 3 0 1 0 E.
D. R. 0 3 0 5 0 5 0 5 0 5 0 4 0 2 0 E.

Entre les plis les stigmates sont allongés et rectilignes (fig. 25, B), l'aspect est régulier chez les individus jeunes. Plus tard, les stigmates se recoupent. Les infundibula primaires sont divisés en deux dès la base du pli. Les infundibula secondaires se redivisent en deux au sommet du pli. Les apex sont alors constitués de 1 ou 2 stigmates spiralés. Il peut exister des exoinfundibula sur les faces des plis, formés d'un seul stigmate.

Le réseau de sinus transverses est complexe, mais en général trés fin.

Le tube digestif (fig. 24, C) forme une boucle très fermée. L'œsophage est très court et débouche dans un estomac peu élargi recouvert d'une vaste glande hépatique. L'intestin est irrégulier, le rectum, assez allongé, se termine par un anus simple assez loin du siphon cloacal.

Les gonades (fig. 25, A) sont allongées, composées d'un ovaire central et de lobes testiculaires latéraux. L'oviducte, court, forme un angle droit avec la direction générale de l'ovaire. La papille génitale femelle est très grosse, cordiforme. Les lobules mâles sont disposés sur les côtés de l'ovaire et débordent sur les faces interne et externe. Chaque groupe d'acinis émet un spermiducte qui se jette dans un canal commun unique qui suit la face interne de l'ovaire. Sur ce canal commun, se dressent (dans le type de l'espèce) deux papilles mâles.

Le spermiducte commun se prolonge sur l'oviducte et se termine par une troisième papille située un peu en retrait de la papille femelle.

Cette disposition correspond aux exemplaires déterminés par Lacaze-Duthiers et à ceux qui vivent sur les Algues à Morgat. Lacaze-Duthiers n'a pas observé les 2 papilles situées sur l'ovaire et il figure le spermiducte commun et la papille accolée à l'oviducte. Pour lui le caractère le plus important de l'espèce est l'aspect cordiforme de la papille femelle.

Les exemplaires de Morgat qui vivent sur la roche sont sensiblement différents du type de l'espèce. Entiérement couverts de sable, ils ne possèdent généralement qu'une seule papille mâle sur l'ovaire. Nous avons néanmoins observé 1 exemplaire qui avait 2 papilles très proches l'une de l'autre à droite et 1 seule papille à gauche. Il est regrettable que nous n'ayons jamais trouvé cette espèce sur les *Dendrodoa* car il est possible que dans certains cas, il puisse ne pas y avoir de papille du tout. Mais nous n'avons jamais observé des individus semblables au dessin que donne Lacaze-Duthiers.

Le rein est plus court que la gonade droite, auquel il est fortement accolé.

Il existe un velum buccal court et un velum cloacal bien développé à bord lisse.

### 2) **Molgula bleizi** forme **gravellophila** n. forme
(Fig. 26)

Ces petites Molgules m'ont été confiées par A. Guille. Elles ont été trouvées en quantité notable à Banyuls-sur-Mer, à la station des Elmes, par 5 à 7 m de fond, dans un sable grossier à Ascidies interstitielles.

Complétement couvertes de sable, elles vivent libres sur le fond ; leur taille peut atteindre 1,5 cm. Les systèmes musculaires (fig. 26), le tubercule vibratile et le raphé sont semblables à ceux du type de l'espèce. La branchie est beaucoup plus développée.

Source : MNHN, Paris

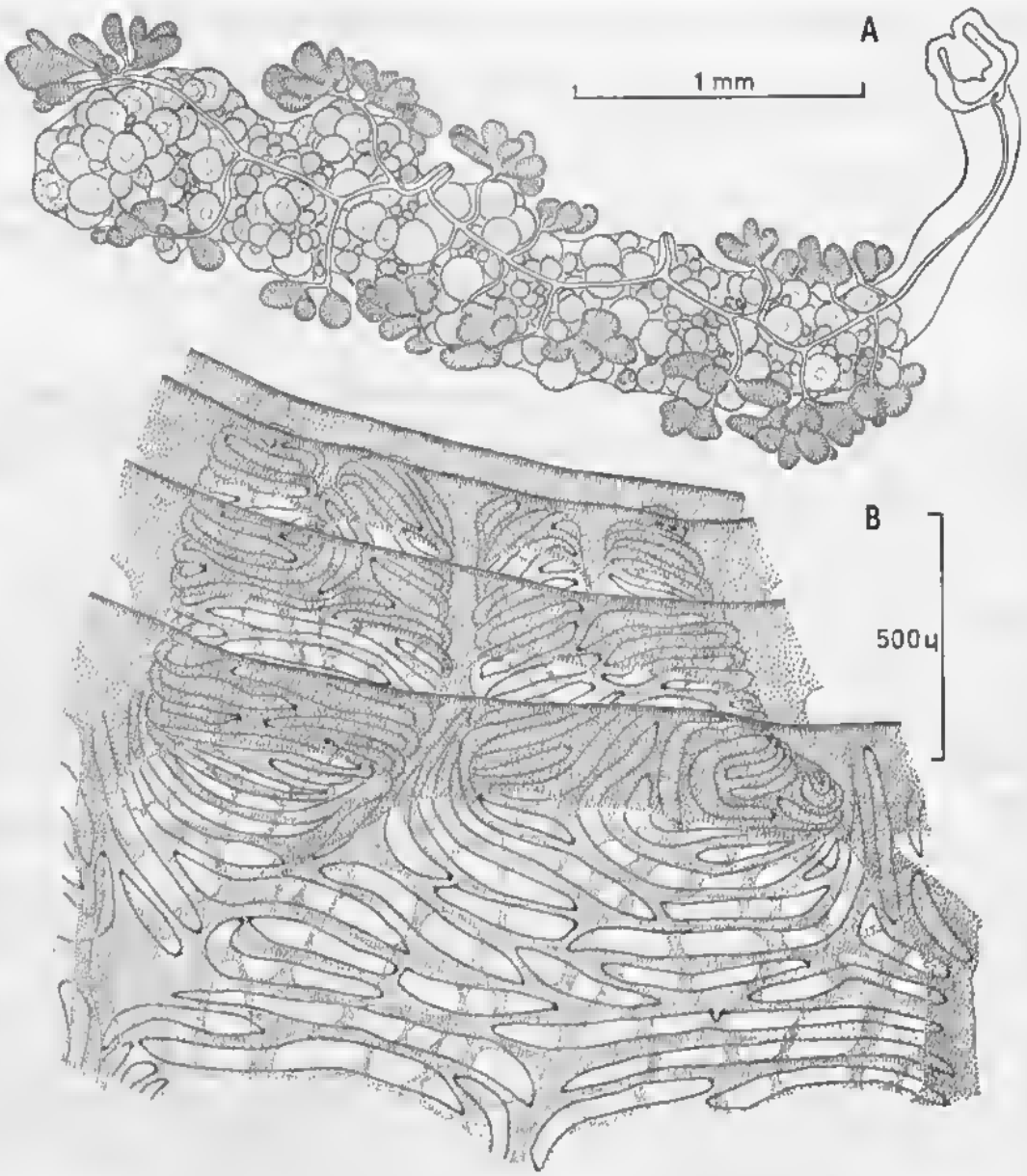



FIG. 25. — *Molgula bleizi* f. *typica* : A, détail de la gonade ; B, branchie.

La formule branchiale d'un individu de 1,2 mm était :

D. R. 0 3 0 7 0 9 0 9 0 9 0 7 0 3 0 E.

Les stigmates sont larges et longs.

La courbure du tube digestif (fig. 26, B) est un peu plus prononcée que chez le type. Les deux branches de l'intestin ne sont soudées que sur une plus faible longueur.

C'est la gonade (fig. 26, C) qui justifie la séparation sous-spécifique.

L'ovaire, l'oviducte et la papille femelle sont identiques, mais les lobules mâles sont plus éloignés de l'ovaire. Le spermiducte commun débouche par deux papilles identiques à celles du type. Le spermiducte ne se prolonge pas le long de l'oviducte.

Source : MNHN, Paris

*M. bleizi* forme *gravellophila* accentue les ressemblances avec les Molgules du groupe *M. occulta-oculata*. Nous avons résumé dans un tableau (p. 227) certains caractères qui permettent de différencier rapidement les quatre formes.

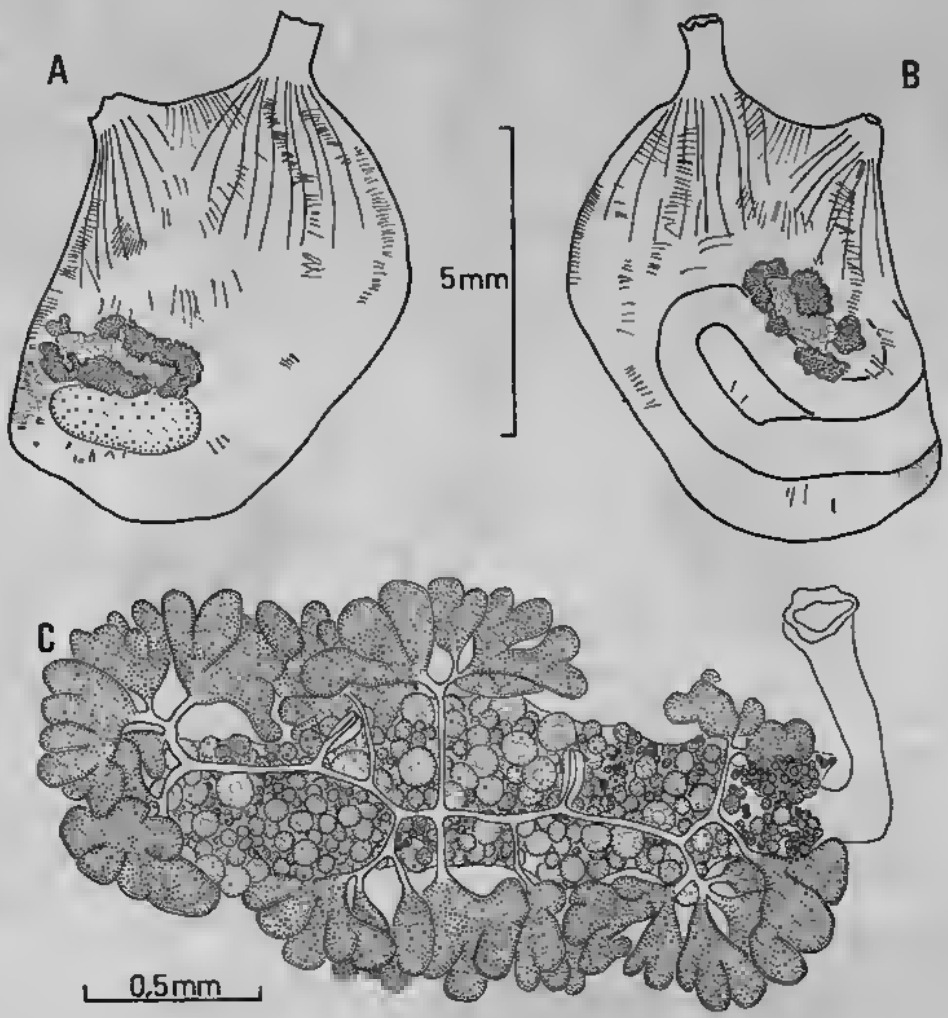



FIG. 26. — *Molgula bleizi f. gravellophila* n.ssp. : A, face droite du manteau ; B, face gauche ; C, détail de la gonade.

Une autre espèce, décrite par LACAZE-DUTHIERS, 1877, nous semble très proche de *M. bleizi* : il s'agit de *Anurella solenata*.

Cette espèce n'a jamais été trouvée que sur la basse d'Astan à Roscoff, dans une zone déjà profonde. Nous l'avons cherchée en vain. La description donnée par LACAZE-DUTHIERS est très proche de celle de *M. bleizi*. La différence fondamentale est la disposition de la partie mâle de la gonade. Chez *A. solenata* l'ensemble des testicules se réunit en un canal commun débouchant par une unique papille située au milieu de l'ovaire. Nous avons vu à propos de *M. bleizi* que le détail des spermiductes n'avait pas été toujours bien observé. *A. solenata* pourrait correspondre assez bien à la forme que nous avons observée sur les rochers de Morgat.

Les types de LACAZE-DUTHIERS ayant été perdus et n'ayant pas retrouvé de Molgules près de la basse d'Astan, nous ne pouvons émettre qu'une hypothèse. Dans le cas où cette synonymie serait prouvée, le nom de *Molgula solenata* cité avant celui de *M. bleizi* dans l'ouvrage de LACAZE-DUTHIERS devrait remplacer celui-ci.

Source : MNHN, Paris

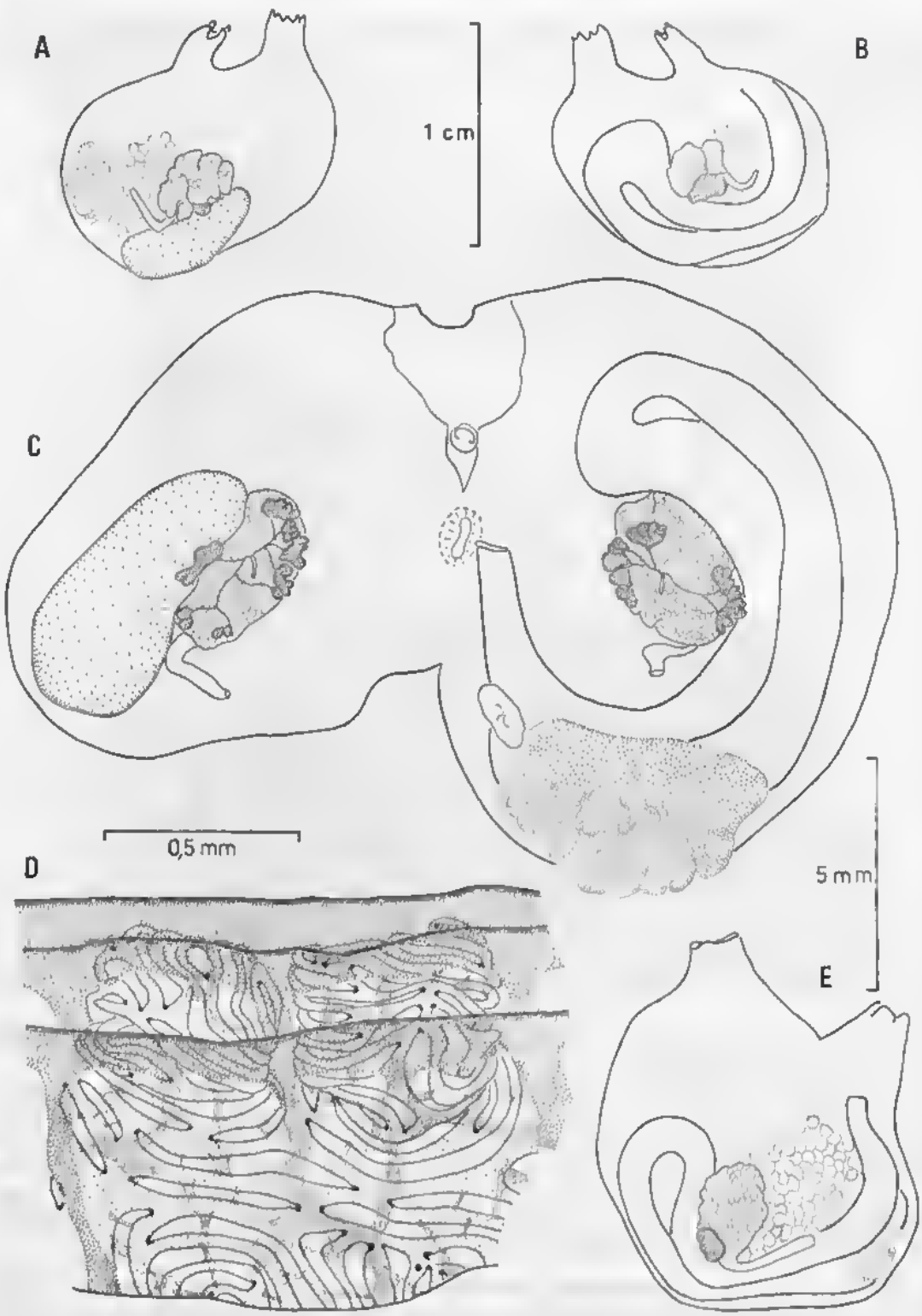



FIG. 27. — *Molgula citrina* : A, B et C, exemplaire de Wimereux : A, face droite du manteau ; B, face gauche ; C, individu ouvert, branchie enlevée ; D et E, exemplaire de Saint-Vaast-la-Hougue : D, branchie ; E, face gauche du manteau.

Source : MNHN, Paris

| | *Molgula oculata* Forbes | *Molgula occulta* Kupffer 1875 | *Molgula bleizi* forme *typica* Lacaze-Duthiers 1877 | *Molgula bleizi* forme *gravellophila* |
|---|---|---|---|---|
| Taille | 3 à 8 cm (5) | 1 à 5 cm (3) | 0,8 à 1 cm | 0,8 à 1,5 cm |
| Taille maturité sexuelle | 2 cm | 1 cm | 0,5 cm | 0,5 cm |
| Habitat | libre | libre | fixé | libre |
| Nb. de sinus par plis | 10 à 20 | 7 à 13 | 4 à 5 | 7 à 9 |
| Nb. de sinus pli 7 | 12 à 14 | 7 | 1 à 2 | 3 |
| Position des stigmates sous les plis | parallèles aux sinus | transverses au sommet | parallèles aux sinus | parallèles aux sinus |
| Exoinfundibula | absents | présents | présents | présents |
| Nb. de papilles spermatiques | 10 à 15 | 4 à 10 | 2 ou 1 | 2 |
| Spermiducte commun | absent | absent | présent | présent |
| Spermiducte accompagnant l'oviducte | absent pas d'incubation | absent pas d'incubation | présent incubatrice | absent incubatrice |
| Rein | aussi long que la gonade | plus court que la gonade | plus court que la gonade | plus court que la gonade |

### 3) **Molgula citrina** Alder et Hancock, 1848 (Fig. 27)

*Molgula citrina* Alder et Hancock, 1848.
*Molgula nana* Kupffer, 1873.
*Molgula arctica* Kiaer, 1896.
*Molgula citrina*: Hartmeyer, 1903.
Part. *Molgula citrina*: Hartmeyer, 1923 (= *M. citrina* + *M. echinosiphonica*).
*Molgula citrina*: Arnbäck-Christie-Linde, 1928.
Non *Molgula citrina*: Harant et Vernières, 1933 (= *M. echinosiphonica*).
*Molgula citrina*: Van Name, 1945.
*Part.* *Molgula citrina*: Berrill, 1950 (= *M. citrina* + *M. echinosiphonica*).
Part. *Molgula citrina*: Millar, 1966 (= *M. citrina* + *M. echinosiphonica*).

*Molgula citrina* est une très belle Molgule de taille importante, qui vit dans l'Atlantique nord, la mer du Nord et qui peut se trouver dans la partie septentrionale de la Manche.

Nous avons observé des spécimens provenant de Bergen. L'espèce a été trouvée en épave au Cap Gris Nez en 1966, par un stage de l'Université de Liége. Elle a été vue et photographiée par des plongeurs au large de Wimereux. Enfin, nous avons récolté un exemplaire à très basse mer sur la face nord de l'Ile de Tatihou (face est du Cotentin) en mai 1967. Cette dernière station est à notre connaissance le point le plus au sud où l'espèce a été rencontrée. Nous avons également observé un exemplaire de la *M. nana* de Kupffer.

Le corps est ovoïde, nu, d'une belle couleur jaune verdâtre. L'espèce vit fixée par sa face postérieure par un bouquet de rhizoïdes. Les siphons sont nus et saillants. La tunique est dure et cartilagineuse. Au toucher l'espèce est caractéristique. C'est une des très rares Molgulidae qu'il est possible de reconnaître à première vue. La taille varie de 1 à 2 cm.

La tunique est épaisse, nue et translucide. Dans certains cas le siphon buccal peut être marqué de quelques tubercules alignés.

La musculature est puissante mais peu visible, car noyée dans l'épaisseur du manteau. Il existe un feutrage presque continu de petits muscles.

Les tentacules sont en général au nombre de 16 de trois ordres, très longs (2 fois la largeur du siphon cloacal), très branchus, les ramifications de second ordre sont digitiformes. Le tubercule vibratile est un bouton élevé saillant en C ouvert vers l'arrière.

Le raphé, lisse, augmente légèrement de hauteur et se raccorde à tous les plis gauches.

La branchie est épaisse (fig. 27, D), les sinus longitudinaux bien développés. L'exemplaire du Cap Gris Nez avait une branchie particulièrement épaisse, peut-être en rapport avec la très forte turbidité des eaux dans cette zone (voir p. 217, l'influence de la turbidité sur la branchie

Source : MNHN, Paris

de *M. occulta*). La branchie comporte sept plis méridiens élevés et la formule branchiale de l'exemplaire de Wimereux (1,5 cm) était :

G. R. 0 9 0 11 0 11 0 11 0 9 0 9 0 5 0 E.

L'exemplaire de Tatihou (8 mm) :

G. R. 0 5 0 7 0 7 0 7 0 5 0 5 0 3 0 E.
D. R. 0 5 0 7 0 7 0 7 0 7 0 5 0 5 0 E.

Les exemplaires de Bergen (de 1,5 à 2 cm) ne possédaient pas plus de 9 sinus par pli.

Les stigmates, assez longs et très contournés, s'ordonnent régulièrement dans la partie dorsale de la branchie et sont souvent irréguliers dans la partie ventrale.

Les infundibula primaires se divisent en deux dès la base du pli. Les infundibula secondaires ne sont, en général, pas divisés au sommet du pli. Les apex sont formés de deux stigmates imbriqués. Le réseau de sinus transverses est peu développé. Il existe des exoinfundibula dans la partie ventrale de la branchie et partout des néoformations de stigmates.

Le tube digestif (fig. 27, C) forme une boucle accentuée et très fermée. L'œsophage, court et courbé, débouche dans un estomac recouvert d'une très volumineuse glande hépatique. Les deux branches de l'intestin sont accolées sur la plus grande partie du trajet. Le rectum, long, se termine par un anus simple très proche du siphon cloacal.

Les gonades (fig. 27, C) sont constituées d'une masse ovarienne arrondie centrale. L'oviducte assez large est courbé et débouche très loin du siphon cloacal. Les acinis mâles sont situés sur les côtés de l'ovaire. Ils débordent largement sur la face interne les spermiductes émis par chaque lobule, se réunissent pour déboucher par une papille longue, située au milieu de la face interne de l'ovaire.

Les œufs, très nombreux, sont incubés jusqu'à l'état de têtard au voisinage des gonades.

Le rein est très volumineux, il est accolé à l'ovaire droit et se prolonge beaucoup plus loin que la gonade vers l'arrière.

Il existe un velum cloacal net et lisse.

Répartition géographique.

Cette espèce est commune sur toutes les côtes de l'Atlantique boréal, en Nouvelle Angleterre, en Islande, au Spitzberg, sur toutes les côtes scandinaves, en mer Blanche et sur les côtes danoises. En Grande-Bretagne elle ne semble pas vivre au sud du 53° de latitude Nord. Elle est rare sur les côtes de France à Wimereux et sur la face Est du Cotentin.

### 4) **Molgula echinosiphonica** Lacaze-Duthiers, 1877
(Fig. 28 et 29)

| | |
|---|---|
| ? ? | *Gymnocystis comosa* Giard, 1872 (nomen nudum). |
| | *Molgula echinosiphonica* Lacaze-Duthiers, 1877. |
| Part. | *Molgula citrina :* Hartmeyer, 1923 (= *M. citrina* + *M. echinosiphonica*). |
| | *Molgula citrina :* Harant et Vernières, 1933. |
| Part. | *Molgula citrina :* Berrill, 1950 (= *M. citrina* + *M. echinosiphonica*). |
| Non | *Molgula echinosiphonica :* Roland, 1963 = *M. complanata*. |
| Part. | *Molgula citrina :* Millar, 1966 (= *M. citrina* + *M. echinosiphonica*). |

Le type de l'espèce vit au rocher du Loup en même temps que *M. bleizi*. Lacaze-Duthiers signale aussi cette espèce à Morgat. Nous l'avons trouvée en abondance au Loup dans les *Dendrodoa*, à Cleder et à l'Ile Grande. Nous ne l'avons pas trouvée à Morgat.

Le caractère sur lequel le nom même de l'espèce est fondé : la présence d'épines tunicales sur les siphons, n'est pas un caractère spécifique. La grande majorité des exemplaires de la station type a des siphons lisses, seuls quelques individus présentent des tubercules plus ou moins nets et moins de 5% ressemblent à la figure donnée par Lacaze-Duthiers. D'autres espèces peuvent présenter un aspect analogue : *Molgula citrina* quelquefois et quelques exemplaires de *M. complanata* trouvés à Wimereux en 1962.

Source : MNHN, Paris

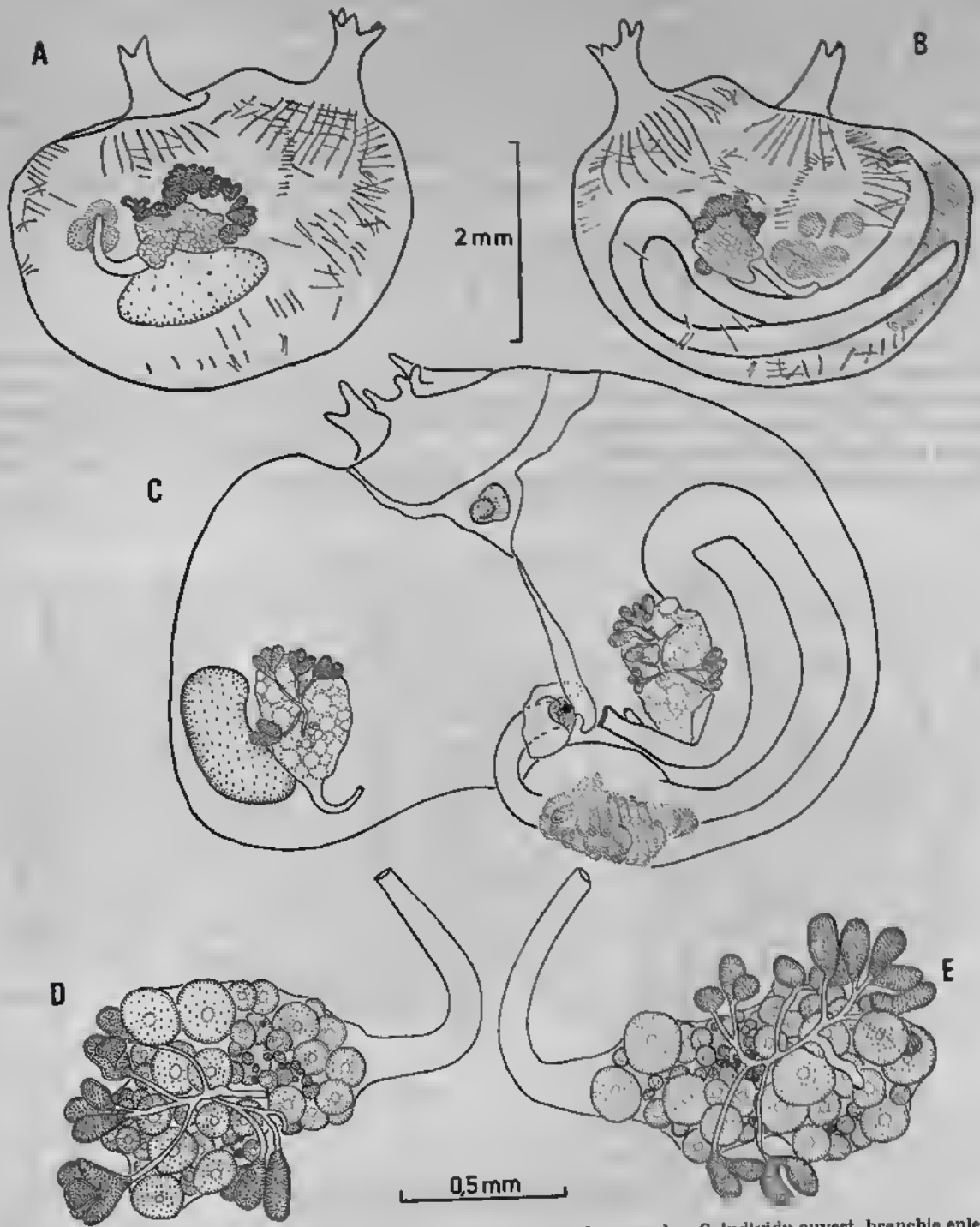



FIG. 28. — *Molgula echinosiphonica*: A, face droite du manteau ; B, face gauche ; C, individu ouvert, branchie enlevée ; D, détail de la gonade droite ; E, détail de la gonade gauche.

Source : MNHN, Paris

L'espèce vit dans les *Dendrodoa* mêlée à *M. complanata* dont elle est difficile à distinguer à l'état vivant. Sa taille est toujours réduite : de 0,5 à 0,8 cm. La tunique est fine, transparente, légèrement verdâtre. Le manteau, fin, laisse voir l'organisation interne (fig. 28, A et B).

La musculature est composée de 20 à 25 fibres radiaires par siphon. De plus, il existe des systèmes de fibres fines, peu nets et constituant une sorte de feutrage.

Les tentacules, au nombre de 16 environ de 2 à 3 ordres, sont assez grands. Ils portent quelques longues ramifications de second ordre, rarement bifides. Le sillon péricoronal est assez éloigné du cercle de tentacules. Le tubercule vibratile est un bouton élevé dont l'ouverture est généralement en forme de fente. Le raphé lisse très bas débute loin du tubercule vibratile, il augmente de hauteur et se raccorde au second pli gauche. Tous les autres plis se terminent loin de l'entrée de l'œsophage.

La branchie formée de sept plis est fine. Les plis sont élevés. On compte :

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G. R. | 0 | **5** | 0 | **7** | 0 | **7** | 0 | **5** | 0 | **5** | 0 | **5** | 0 | **3** | 0 | E. |
| D. R. | 0 | **5** | 0 | **7** | 0 | **5** | 0 | **5** | 0 | **5** | 0 | **5** | 0 | **5** | 0 | E. |

Les stigmates sont très contournés (fig. 29). Certains sont longs, d'autres très courts. Les infundibula primaires sont indivis sous les plis dorsaux et divisés en deux sous les plis ventraux. Dans la majorité des cas cette division s'effectue selon un mode original. Les deux stigmates primaires de l'infundibulum se séparent. L'un forme une évagination en doigt de gant, l'autre reste à plat sur la lame fondamentale. En tout cas les apex des infundibula sont toujours formés d'un seul stigmate. Le réseau de sinus transverse est fin et irrégulier.

FIG. 29. — *Molgula echinosiphonica* : détail de la branchie.

Le tube digestif (fig. 28, C) forme une boucle arquée. L'œsophage, long, est très courbé, il débouche dans un estomac bien renflé en olive. La glande hépatique occupe la face postérieure et externe de l'estomac. Elle est formée de lobules nets. L'intestin est assez irrégulier. En général

Source : MNHN, Paris

ses deux branches sont indépendantes l'une de l'autre, mais elles peuvent se rapprocher sur la moitié de leur parcours. L'anus est simple.

L'ovaire est externe (fig. 28, D et E), de forme peu définie, quelquefois un peu en forme de S tel que le figure LACAZE-DUTHIERS. Cet ovaire débouche par un long oviducte courbé à angle droit. Les testicules sont formés de lobes plus ou moins divisés émettant chacun un canal spermatique. Les spermiductes se réunissent au centre de l'ovaire en 1 ou 2 canaux communs qui débouchent par une longue papille mâle. Dans la majorité des cas, les lobes testiculaires sont assez éloignés de l'ovaire et ils ne débordent que peu sur celui-ci.

Le rein, en forme de haricot, est court et volumineux, il est accolé à l'ovaire droit.

Il existe un court velum buccal. Le velum cloacal à bord lisse est très peu net.

L'espèce est vivipare. Les larves sont urodèles.

### 5) Rapports entre Molgula citrina et M. echinosiphonica

Tous les auteurs postérieurs à LACAZE-DUTHIERS ont considéré *M. echinosiphonica* comme une forme géographique réduite de *M. citrina* située à l'extrême sud de la répartition. Aucun de ces auteurs n'a eu entre les mains d'exemplaire de *M. echinosiphonica*, dont la répartition semble réduite à la côte nord de Bretagne. Nous devons admettre que la comparaison d'un exemplaire de *M. citrina* à la description de LACAZE-DUTHIERS ne peut que faire conclure à la synonymie.

Nous avons comparé les deux espèces et nous avons trouvé des différences entre les deux populations. Nous allons d'abord les énumérer, puis les discuter.

| | *M. echinosiphonica* | *M. citrina* |
|---|---|---|
| Taille | 0,5 à 0,8 cm | 1,8 à 2 cm |
| Tunique | mince cartilagineuse avec quelques épibiontes | épaisse cartilagineuse, nue |
| Siphons | assez éloignés, le buccal quelquefois marqué de tubercules | proches, quelquefois marqués de tubercules, siphons courts |
| Musculature | boucles radiaires, champs de fibres courts, léger feutrage | boucles radiaires, feutrage prononcé |
| Tentacules | très rares ramifications de second ordre | ramifications de second ordre |
| Raphé | se raccordant sur 2e pli gauche | se raccordant à tous les plis gauche |
| Plis branchiaux | 5 à 7 sinus | 7 à 11 sinus typiquement 9 |
| Infundibula | 1 à 2 par maille primaire<br>apex à 1 seul stigmate<br>dissymétrie des 2 infundibula secondaires<br>pas de néoformation de stigmates | 2 à 4 par maille primaire<br>apex à 2 stigmates<br>symétrie des 2 infundibula secondaires<br>néoformation de stigmates |
| Tube digestif | œsophage long très courbé<br>les 2 branches de l'intestin souvent indépendantes<br>courbure secondaire peu accentuée | œsophage moyennement courbé<br>les 2 branches de l'intestin contiguës sur une grande longueur<br>courbure secondaire très accentuée |
| Gonades | ovaire souvent mince en S<br>même nb. de lobes testiculaires | ovaire très large<br>même nb. de lobes testiculaires |
| Rein | égal à l'ovaire | plus grand que l'ovaire |

Presque toutes ces différences, y compris celles concernant la forme du tube digestif et de l'ovaire, peuvent être facilement expliquées par une différence de taille et de croissance. Il faut remarquer que l'appareil testiculaire de *M. echinosiphonica* ne suit pas la réduction de l'ovaire. Dans certains cas, même les lobes testiculaires de *M. citrina* sont moins nombreux.

C'est la différence entre les infundibula des deux espèces qui est la plus importante. *M. echinosiphonica* ne semble pas avoir comme *M. citrina* la possibilité de déboubler ses apex d'infundibula en formant des spirales secondaires pourvues de deux stigmates. Ceci est évidemment une différence génétique qui peut être interprétée de plusieurs manières.

Source : MNHN, Paris

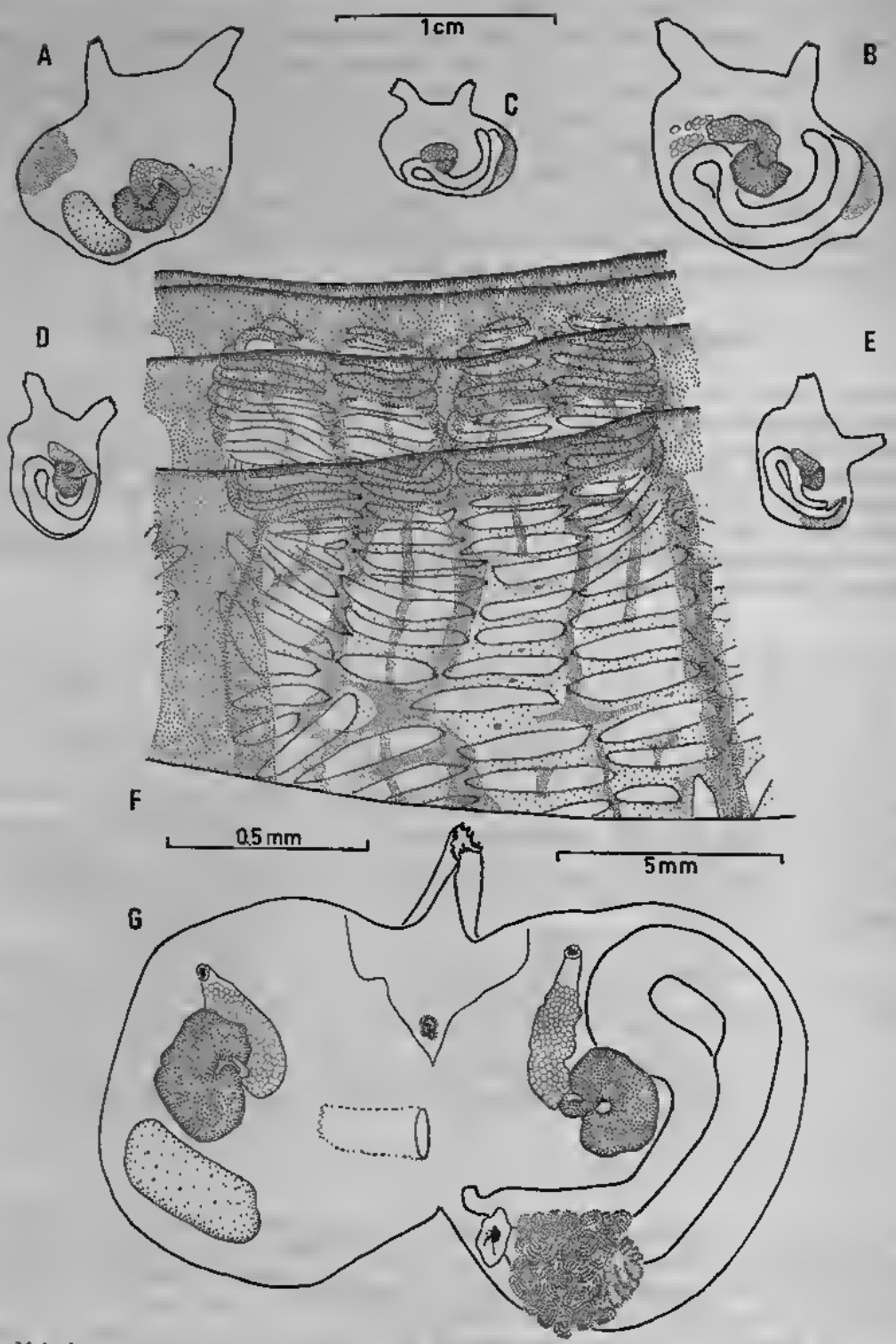



FIG. 30. — *Molgula complanata*, forme typique à canaux génitaux courts : A, face droite du manteau ; B, C, D et E, variations de la face gauche ; F, branchie ; G, individu ouvert, branchie enlevée.

Source : MNHN, Paris

fl est possible de considérer qu'à partir d'une spirale bistigmatique, le dédoublement s'effectue de la manière la plus simple par séparation des deux stigmates qui vont former chacun une nouvelle spirale monostigmatique. Dans ce cas la possibilité qu'ont la plupart des Molgulidae de former des spirales bistigmatiques secondaires peut être considéré comme un caractère évolué (voir p. 189, le cas de *Gamaster dakarensis*). *M. echinosiphonica* et *M. citrina* seraient alors très éloignées l'une de l'autre au point de vue évolutif.

Mais l'on peut aussi penser que *M. echinosiphonica* est un mutant ayant perdu la possibilité de dédoubler normalement ses spirales. Dans cette hypothèse on peut penser que cette perte est génétique et ne permet plus un grand accroissement de la branchie, par conséquent limite la taille du mutant.

Nous penchons plutôt vers la seconde hypothése. Nous avons malgré tout gardé l'espèce *M. echinosiphonica* comme distincte de *M. citrina*, faute de preuve absolue. fl est possible que l'examen très approfondi de la variabilité branchiale de *M. citrina*, fondée sur de trés nombreux exemplaires, permette de trancher la question.

### 6) **Molgula complanata** Alder et Hancock, 1870 (Fig. 30, 31, 32 et 33)

*Molgula complanata* Alder et Hancock, 1870.
? ? *Gymnocystis comosa* Giard, 1872.
*Lithonephrya complanata:* Giard, 1872.
*Lithonephrya descipiens* Giard, 1872.
*Clenicella lanceplaini* Lacaze-Duthiers, 1877 — forme *intersecta*, *microlrema*, *eugyranda* Lacaze-Duthiers, 1877.
*Clenicella morgatae* Lacaze-Duthiers, 1877.
*Lithonephrya eugyranda* Giard, 1881.
*Molgula lenax* Traustedt, 1883.
*Molgula euggrioides* non Traustedt, 1883, Herdman, 1893.
*Molgula complanata:* Alder et Hancock, 1907.
*Molgula complanata:* Hartmeyer, 1923.
*Molgula complanata:* Ärnbäck-Christie-Linde, 1928, 1931.
*Xenomolgula mira* Ärnbäck-Christie-Linde, 1931.
*Molgula complanata:* Harant et Vernières, 1933.
*Molgula complanata:* Berrill, 1950.
*Molgula complanata:* Millar, 1966.

A cette liste de synonymes européens, il est probable qu'il faille ajouter les espèces américaines :

*Molgula papillosa:* Verrill, 1871.
*Caesira canadensis:* Huntsman, 1912.
*Molgula complanata:* Van Name, 1945.

*Molgula complanata* est une espèce très répandue sur les côtes de France. Elle est aussi extrêmement polymorphe. On la trouve dans beaucoup de milieux et pratiquement pour chaque milieu, l'aspect et la morphologie sont légèrement différents. A ces formes écologiques se superposent des formes géographiques.

Nous avons retrouvé dans toutes les stations types les espèces et les variétés décrites par Lacaze-Duthiers. Or, depuis 1877 les milieux ont bien changé et dans les stations types nous avons trouvé des formes qui ne correspondent jamais exactement aux descriptions.

Nous avons pris, sur les côtes de France, les exemplaires les plus grands comme type de l'espèce (exemplaires trouvés à Morgat, Rade de Brest correspondant à *Ctenicella morgatae*). A Roscoff nous décrirons deux variantes écologiques dont l'une correspond plus ou moins bien à la *Ctenicella lanceplaini*.

I. — Le type de l'espèce a canaux génitaux courts (fig. 30 et 33, A).

Nous avons trouvé cette espèce en grande abondance dans sa station type de *Ctenicella morgatae* à Morgat fixée sur le rocher.

Source : MNHN, Paris

L'espéce, globuleuse, est entièrement recouverte de sable. Elle vit mêlée à *M. bleizi*. Nous n'avons pas trouvé d'écbantillons de la taille maximale donnée par Lacaze-Duthiers (3 cm). Nos plus grands spécimens atteignaient 1,5 à 1,8 cm. Dés 0,2 à 0,3 cm les gonades sont fonctionnelles.

Les siphons sont saillants et leur aspect denticulé est net.

Dépouillé de sa tunique le corps apparaît assez opaque, les éléments figurés du sang étant très abondants dans le manteau. Il existe des papilles dermato-tunicales. On compte une vingtaine de muscles radiaires sur chaque siphon. Il existe un très léger feutrage de fibres sur tout le manteau, mais en général les muscles sont peu visibles. La forme du corps et des gonades est assez variable (fig. 30, A à E).

Les tentacules sont assez nombreux (une vingtaine), ils ne sont pas très longs mais trapus. Les digitations de premier ordre digitiforme ne sont que rarement ramifiées.

Le sillon péricoronal net est assez éloigné du cercle de tentacules approximativement du quart de la longueur des plus grands tentacules. Le tubercule vibratile en bouton élevé a souvent une ouverture en forme de **S** ou de **C** à cornes peu enroulées.

Le raphé augmente de hauteur. Sa marge libre est prolongée par des lobes digités irréguliers (fig. 32, A). Il se raccorde au 2e pli gauche. Tous les autres plis se terminent par des digitations prolongeant les sinus ou par une lame digitée.

La branchie comporte 7 plis (fig. 32, A).

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G. R. | 0 | 3 | 0 | 5 | 0 | 7 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 3 | 0 | E. |
| D. R. | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 3 | 0 | E. |

Les plis sont peu élevés. La branchie apparaît régulière.

Dans les plus grandes mailles les infundibula primaires sont divisés en quatre. Les stigmates, courts, forment des rangées trés régulières correspondant chacune à un infundibulum de dernier ordre. L'apex des spirales est dans la majorité des cas formé d'un seul stigmate. Les sinus transverses interstigmatiques sont bien développés. Il existe en général un sinus parastigmatique sur chaque rangée de stigmates.

Le tube digestif (fig. 30, G) forme une boucle secondaire en général assez prononcée. Mais chez les spécimens jeunes la courbure peut être beaucoup moins accentuée. L'œsophage est moyen et quelquefois bien courbé. La glande hépatique, volumineuse, couvre tout l'estomac. Les deux branches de l'intestin sont contiguës sur la moitié ou les deux tiers de leur parcours. L'anus, simple ou vaguement quadrilobé, débouche assez loin du siphon cloacal après un rectum trés court.

La forme des gonades est variable (fig. 30, A à E et fig. 33, A). L'ovaire, massif, est allongé. Il est le plus souvent rectiligne mais quelquefois il est courbé en **L**. L'oviducte court, terminé, par une papille, s'ouvre en direction de la face ventrale et du siphon buccal. L'oviducte de la gonade gauche s'ouvre à hauteur du sommet de la boucle intestinale. La partie mâle est ventrale et postérieure par rapport à l'ovaire. L'ensemble des lobules affectent la forme d'un croissant fermé qui déborde légérement sur l'ovaire. Le spermiducte court débouche à l'extrémité du croissant qui est en contact avec l'ovaire.

Le rein est massif, il s'étend postérieurement à la gonade droite mais est éloigné de celle-ci.

Les velum buccaux et cloacaux sont courts.

L'espèce est vivipare, les larves urodèles sont incubées.

Nous trouvons les exemplaires beaucoup plus petits 0,3 à 0,5 cm trouvés dans l'Aber de Roscoff, sous les pierres qui se raccordent directement à ce type (station type de *Clenicella lanceplaini* de Lacaze-Duthiers).

Nous trouvons de plus dans la région de Roscoff une variante caractérisée par la réduction de l'appareil génital mâle et par la brièveté de l'oviducte et du spermiducte (fig. 31, C et 33, B). Cette variante se rencontre à Cleder, fixée sur les *Dendrodoa* mêlée à *M. echinosiphonica* et sur les *Delesseria* fixés sur l'amoncellement rocheux se trouvant sous la bouée de Bloscon, vers 15 m de profondeur.

Source : MNHN, Paris

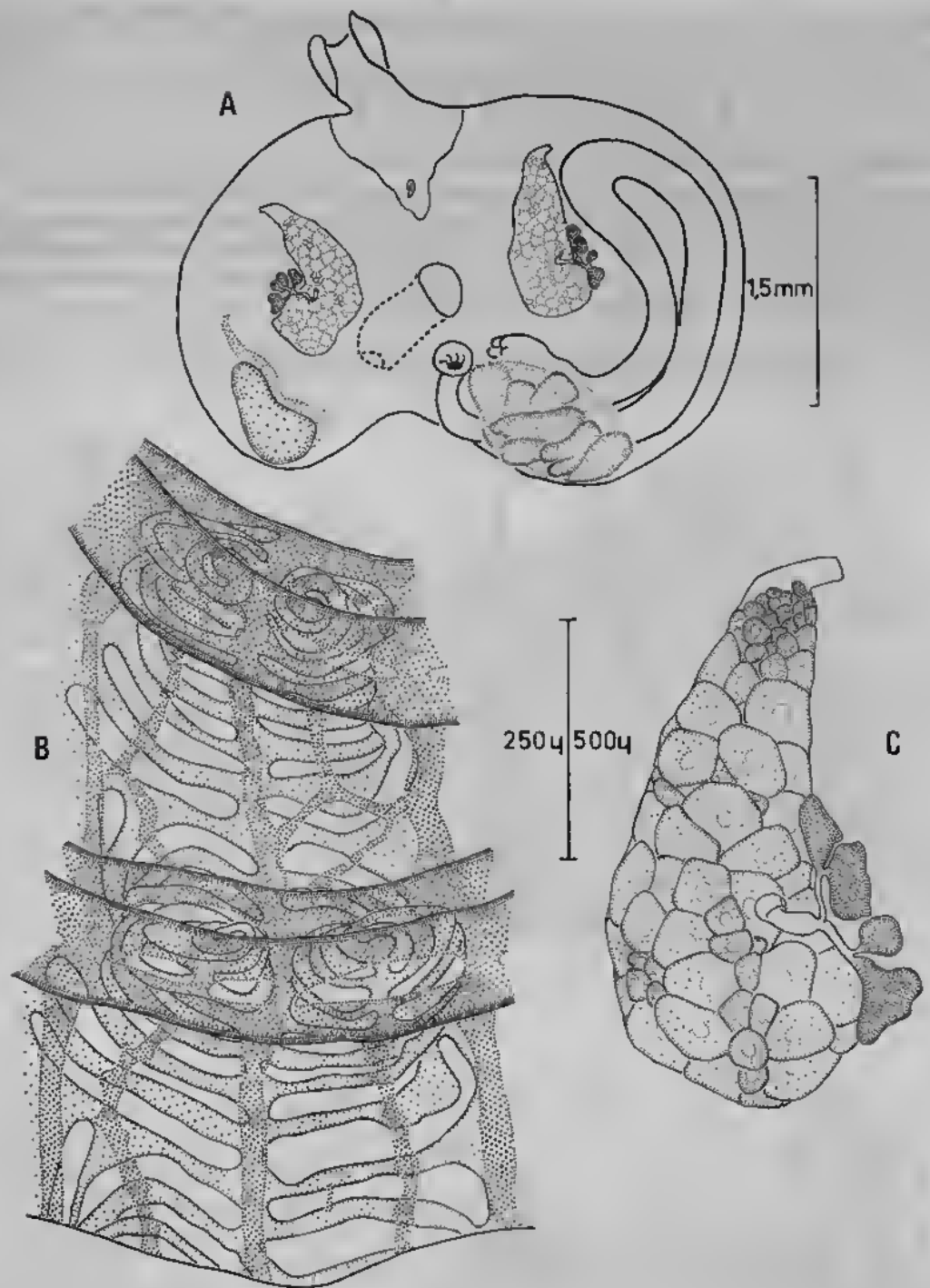



FIG. 31. — *Molgula complanata*, forme à canaux génitaux courts, variante de Bloscon : A, individu ouvert, branchie enlevée ; B, branchie ; C, détail de la gonade gauche.

La taille maximale observée est 0,9 cm, c'est-à-dire plus petite que les exemplaires de Morgat. Ils ne sont que très peu recouverts de sédiment, la tunique reste molle.

Les tentacules, de 12 à 16 grands et moyens, sont longs, trés trapus et falciformes ; sur les plus grands on compte une douzaine de ramifications primaires digitiformes rarement divisées.



Source : MNHN, Paris

Bien que la taille soit plus petite, la branchie comporte un plus grand nombre de sinus longitudinaux.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G. R. | 0 | **3** | 0 | **5** | 0 | **7** | 0 | **7** | 0 | **5** | 0 | **5** | 0 | **5** | 0 | E. |
| D. R. | 0 | **3** | 0 | **7** | 0 | **7** | 0 | **7** | 0 | **7** | 0 | **5** | 0 | **5** | 0 | E. |

Le septième sinus des plis nos 4 et 5 droite est incomplet.

Stigmates et infundibula sont de même type que ceux des exemplaires de Morgat.

La partie mâle des gonades est beaucoup moins développée que chez les exemplaires de Morgat de même taille. Souvent (fig. 33, B), il n'existe qu'un petit nombre de lobes testiculaires se déversant tous par un spermiducte dans la papille génitale commune. L'ensemble des gonades est toujours fonctionnel et nous avons trouvé des têtards.

II. — La forme a canaux génitaux longs (fig. 32 et 33, C).

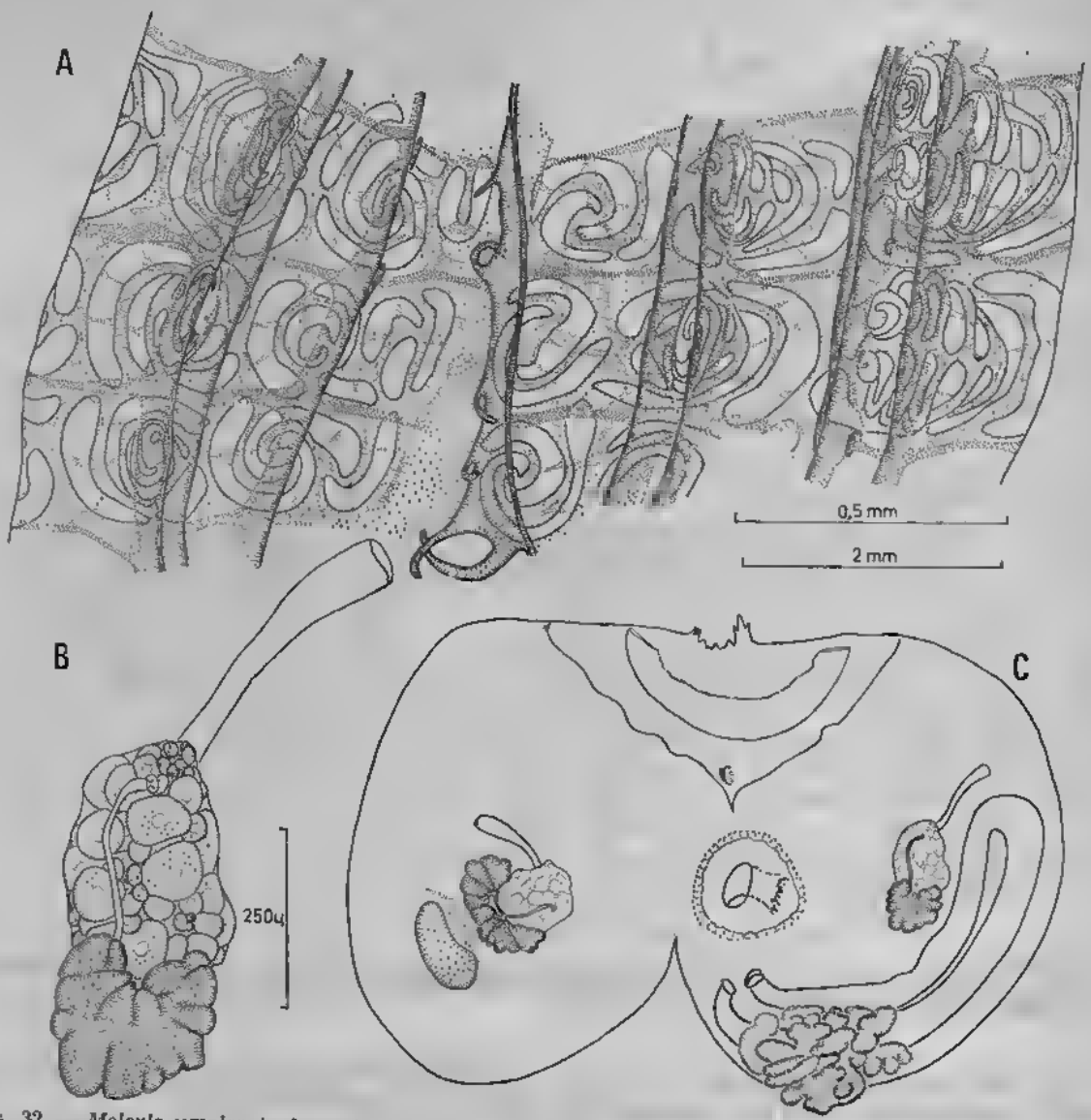



Fig. 32. — *Molgula complanata*, forme à canaux génitaux longs : A, partie dorsale de la branchie montrant le raphé découpé, la rangée d'exoinfundibula situés à gauche et le mode de dédoublement des infundibula ; B, détail de la gonade gauche ; C, individu ouvert, branchie enlevée.

Source : MNHN, Paris

Par beaucoup de caractéres cette forme s'éloigne un peu du type de l'espèce. Nous l'avons trouvée près de Roscoff, à Cleder, sur le rocher entre les *Distomus* et fixée sur les Algues. A Roscoff même, elle vit en petit nombre mêlée à *M. echinosiphonica* sur les *Dendrodoa* au rocher du Loup. Nous en donnerons une description complète.

La taille varie de 0,5 à 0,9 mm. La tunique est mince, transparente, souvent couverte de sédiment. Les siphons sont déchiquetés.

Dépouillé de sa tunique, le corps apparaît transparent : les organes sont bien visibles de l'extérieur. Il existe de 30 à 40 bandes musculaires sur chaque siphon. Ces bandes sont minces et se raccordent à un feutrage général de fibres fines. Il existe des papilles dermato-tunicales un peu plus fines que celles du type de l'espèce.

Les tentacules, au nombre de 16 environ, sont assez allongés et ne portent que des ramifications de premier ordre. Il en existe quelques très petits indivis. L'ouverture du tubercule vibratile est horizontale. Le raphé qui se raccorde au second pli gauche, porte des digitations parfois très développées (fig. 32, A).

La branchie comporte sept plis de chaque côté :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G. R. | 0 | 1(2) | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 3 | 0 | 1(2) | 0 | E. |
| D. R. | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | E. |

La branchie est fine et réguliére. Les deux stigmates formant les infundibula primaires sont accolés sous les plis 1 et 2 gauche et 1 droite ; sous ces plis, les deux stigmates se séparent pour former les deux infundibula secondaires monostigmatiques que l'on peut voir sous les plis 3 gauche et 2 droite. De plus il existe à droite, une rangée d'exoinfundibula bistigmatiques plats.

Le tube digestif (fig. 32, C) forme une boucle trés fermée à courbure secondaire très peu marquée. Les deux branches de l'intestin se touchent sur une grande partie de leur trajet.

La forme de l'ovaire varie beaucoup (fig. 32, B et fig. 33, C) : d'un amas presque circulaire à un ovaire allongé qui peut parfois être courbé. La partie mâle est située à l'extrémité aveugle de l'ovaire, un peu ventralement par rapport à celui-ci. Leur état de développement varie beaucoup : de quelques lobes (fig. 32, B) à une masse plus importante et nettement en croissant comme chez le type de l'espèce. L'oviducte est long et à gauche, il débouche nettement au-dessus de la boucle intestinale. Le spermiducte est lui aussi, beaucoup plus allongé et moins dressé dans la cavité cloacale que chez le type de l'espéce.

Le rein est court, peu volumineux. Il existe un velum buccal bien développé et un court velum cloacal.

### Répartition géographique et remarques.

L'aire de répartition de l'espèce est considérable. Elle a été rencontrée sur les côtes de la Nouvelle Angleterre, sur la côte Ouest du Groënland, au Spitzberg, en mer Blanche, sur les côtes scandinaves, dans toute la mer du Nord, sur les côtes françaises de Wimereux à Noirmoutier et sur les côtes de la Cornouaille britannique.

L'espèce a été trouvée pour la première fois à Guernesey.

Nous avons étudié sa variabilité considérable sur la côte Nord de Bretagne. Les variations portent principalement sur les gonades et sur le nombre de plis branchiaux.

Les exemplaires plus nordiques, en particulier les exemplaires américains ou norvégiens, présentent en général une certaine réduction du nombre de sinus, particulièrement accentuée au niveau du 1$^{er}$ pli droit qui peut quelquefois disparaître. La variabilité dans le nombre des sinus et dans l'aspect de la branchie n'est pas liée à la taille des individus, mais semble fonction des conditions hydrologiques. Les individus littoraux présentent en général moins de sinus que les exemplaires de l'infralittoral ou des zones battues, pour une taille souvent plus grande.

Jusqu'à ces derniéres années la répartition de cette espéce présentait un hiatus énorme. Abondante dans la Manche et dans l'Arctique, elle n'avait été signalée qu'une seule fois en

Source : MNHN, Paris

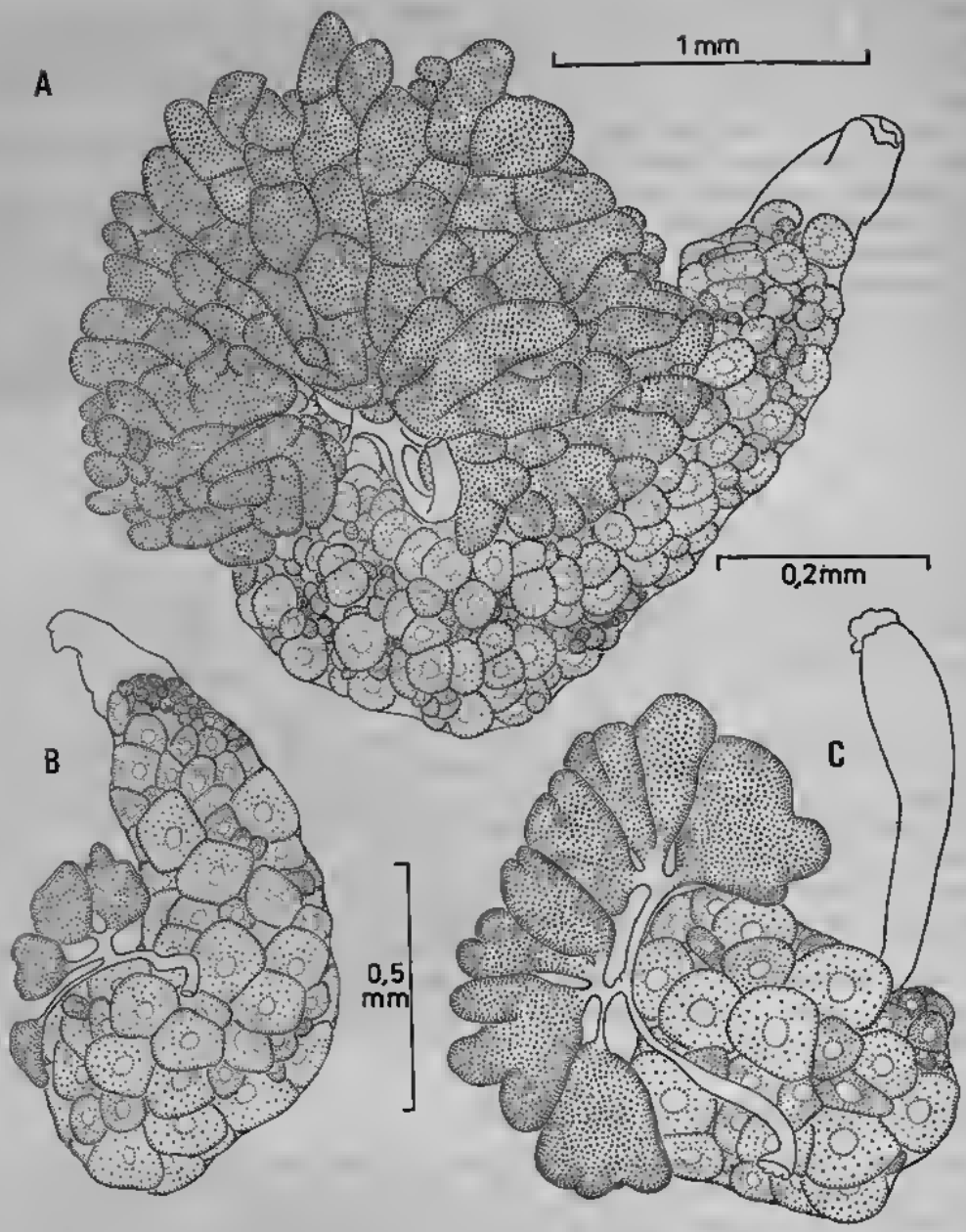



FIG. 33. — Gonades droites de *Molgula complanata:* A, forme typique à canaux génitaux courts ; B, variante de Bloscon ; C, forme à canaux génitaux longs.

Scandinavie. MILLAR, 1966 a retrouvé l'espèce dans toute la mer du Nord et sur les côtes norvégiennes, comblant ainsi cette lacune.

Sur les côtes françaises l'espèce, bien que très abondante, semble vivre à la limite de sa répartition, ce qui explique peut-être son extrême variabilité.

## E. — *MOLGULA* MÉDITERRANÉENNES DE L'ANCIEN GENRE « *CTENICELLA* »

Jusqu'à ces dernières années, une seule espèce de « *Ctenicella* » était connue en Méditerranée : *Molgula appendiculata* Heller, 1877. Récemment CODREANU et MACK FIRA, 1956 ont

Source : MNHN, Paris

décrit une petite espéce des rivages de la Mer Noire : *Ctenicella amesophleba*, que nous avons retrouvée à Banyuls-sur-Mer.

Plusieurs ouvrages, et en particulier la Faune de France, font mention d'une variété de *Molgula appendiculata : Ctenicella appendiculata korotneffi* Drasche, 1884. Cette variété n'est en réalité pas valable zoologiquement et de plus, les descriptions du type de l'espèce et de sa variété ont été inversées.

Heller, 1877 décrivait *M. appendiculata* de l'Adriatique, espèce possédant des tentacules à ramifications de deux ordres et un raphé découpé en languettes de Lister (1).

La même année, Lacaze-Duthiers décrit une *Ctenicella appendiculata* de Banyuls-sur-Mer qu'il rapporte à l'espéce de Heller. Dans sa description il signale que le raphé a son bord libre découpé en languettes. Lacaze-Duthiers écrit que sa description a été faite indépendamment de celle de Heller, qu'elle était déjà rédigée en 1876 et qu'il avait l'intention de dédier cette espéce à M. de Korotneff.

En 1884, Drasche, dans son ouvrage sur les Molgules de l'Adriatique, redécrit *Ctenicella appendiculata* sur des exemplaires plus petits ne possédant que des ramifications de premier ordre aux tentacules et reprend le terme de languettes de Lister utilisé par Heller. Il décide alors que les exemplaires décrits par Lacaze-Duthiers sont différents et il leur impose le binome de *Ctenicella korotneffii*.

Au cours de la première moitié du siécle, le nom de *C. appendiculata* fut réservé à la forme typique décrite par Heller et Lacaze-Duthiers, tandis que le terme de *C. korotneffi* finit par s'appliquer à la forme décrite par Drasche.

### 1) **Molgula appendiculata** Heller, 1877
(Fig. 34)

*Molgula appendiculata* Heller, 1877.
*Ctenicella appendiculata:* Lacaze-Duthiers, 1877.
*Molgula appendiculata:* Traustedt, 1883.
*Ctenicella appendiculata:* Drasche, 1884.
*Ctenicella korotneffii* Drasche, 1884.
*Ctenicella appendiculata:* Harant et Vernières, 1933.
*Ctenicella appendiculata korotneffi:* Harant et Vernières, 1933.

Cette espéce est très abondante sur toutes les côtes méditerranéennes. Elle vit surtout sur les fonds sédimentaires. Elle peut être libre sur fond ou s'attacher à des coquilles ou d'autres Ascidies, en particulier des *Microcosmus* ou des *Polycarpa*. Selon le milieu où elle vit, elle est uniquement vêtue de particules trés fines ou alors se couvre entiérement de débris de grande taille : coquilles, fragments de Posidonie, etc.

Sa taille peut atteindre 4 à 5 cm. Les siphons, longs, sont proches l'un de l'autre et toujours très divergents. Même contractés, ils sont toujours visibles et à ce niveau la tunique forme quatre côtes trés nettes. La tunique est mince mais résistante, sa face interne est un peu nacrée. Le manteau est couvert de fines papilles dermato-tunicales.

Le manteau apparaît verdâtre et peu transparent. Il est entièrement envahi par des lacunes sanguines. La musculature est constituée d'une quarantaine de faisceaux de muscles radiaires bien différenciés. Il existe sur tout le corps un feutrage de fibres fines.

Sur un grand spécimen (4,5 cm) on compte 32 tentacules de deux ordres : 16 grands longs falciformes portant des ramifications de second et quelquefois de troisième ordre, et 16 plus petits eux aussi trés ramifiés. Entre les tentacules on trouve une ligne de petites papilles digitiformes. Le tubercule vibratile, élevé est de forme variable soit en **C** ouvert vers l'arriére ou en **S** couché ; dans tous les cas, les cornes sont enroulées. Le sillon péricoronal est éloigné du cercle de tentacules. Il forme entre les plis des anses très marquées. Les sinus longitudinaux entrent en contact avec le sillon péricoronal.

(1) Le terme de languettes de Lister utilisé par Heller, était impropre. Le raphé de cette espèce est constitué d'une lame continue dont le bord libre est découpé en languettes. La figure de l'auteur autrichien ne laisse aucun doute à ce sujet.

Source : MNHN, Paris

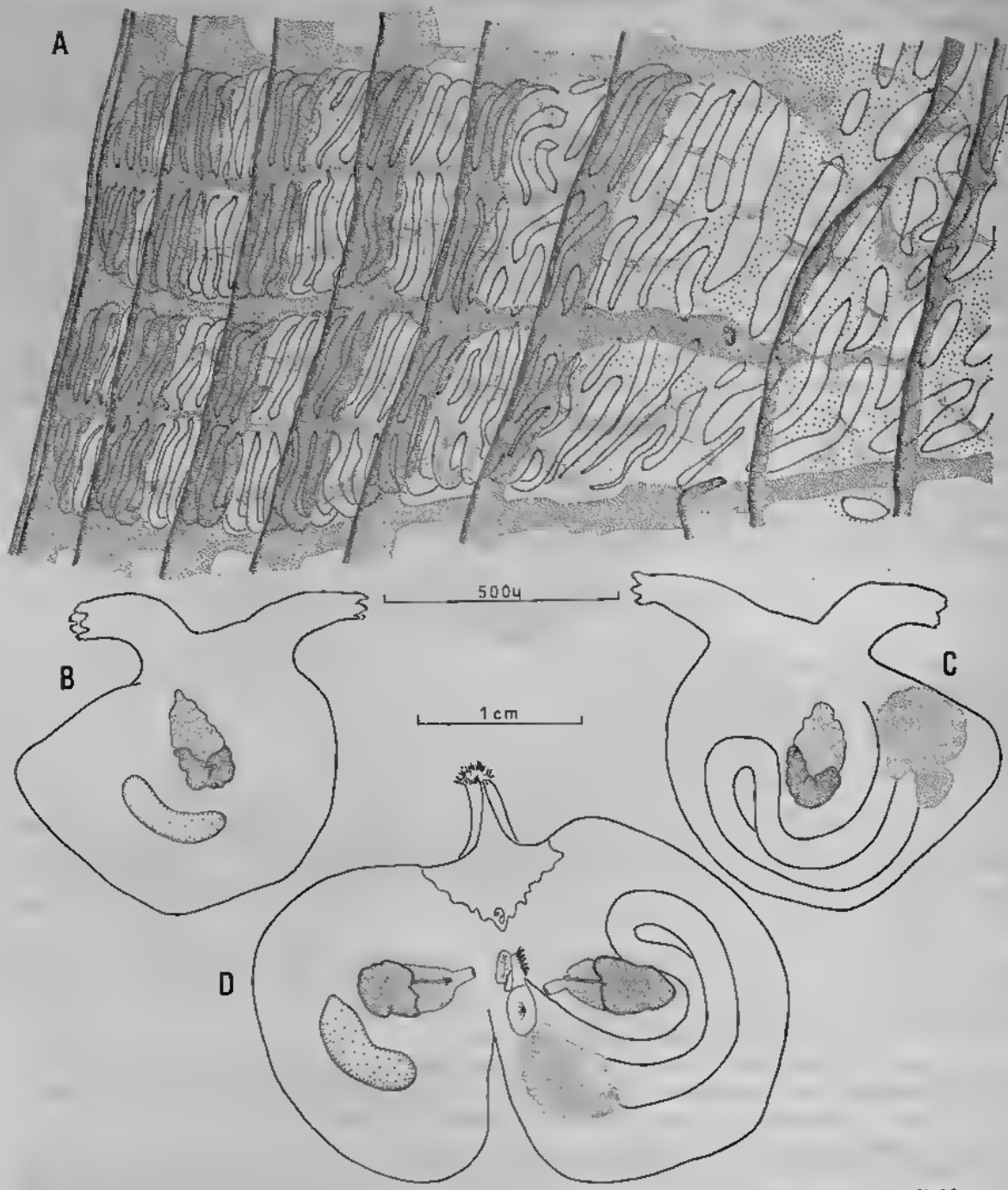



FIG. 34. — *Molgula appendiculata*: A, branchie ; B, face droite du manteau ; C, face gauche ; D, individu ouvert, branchie enlevée.

Le raphé est peu élevé. Sa partie basale est indivise mais sa crête est divisée en languettes digitiformes. Il n'existe pas de correspondance entre les languettes et les sinus transverses. Le raphé ne contourne pas l'entrée de l'œsophage.

Au niveau de l'œsophage, les plis branchiaux sont coupés obliquement. Les sinus longitudinaux forment des papilles nettes, les plis se prolongent par des lames basses qui se raccordent entre elles et font le tour de l'entrée de l'œsophage.

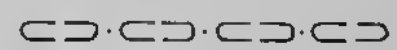
Source : MNHN, Paris

La branchie compte sept grands plis de chaque côté. Les plis sont élevés et se recouvrent les uns les autres. Sur un grand individu (4,5 cm) on compte :

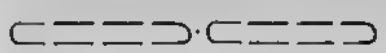
G. R. 6 13 5 13 4 13 3 13 4 13 4 13 3 7 0 E.

Les sinus longitudinaux sont très dissymétriques, les ventraux étant au moins deux fois plus développés que les dorsaux. Les sinus qui se trouvent entre les plis ont une double origine. Certains sont des sinus dorsaux du pli précédent, mais quelques-uns sont néoformés directement entre les plis. Des papilles (fig. 34, A) croissent sur les sinus transverses les plus importants et se soudent pour constituer ces sinus longitudinaux. C'est, sur les côtes de France, la seule espèce où nous ayons observé ce phénomène. En plus de ces sinus nettement visibles, on trouve entre le raphé et le premier pli de trés nombreuses ébauches irrégulières de sinus néoformés.

Sous les plis les infundibula sont groupés par deux (fig. 34, A). Chacun de ces groupes est indépendant dès la base du pli. Les deux infundibula se séparent au milieu du pli et forment des doigts de gant. Sur ces ultimes ramifications les stigmates sont régulièrement disposés et sont tous interrompus au milieu des faces latérales. Ainsi en haut du pli, les stigmates se disposent selon le schéma suivant :



et à la base du pli :



Cette disposition particulière donne un aspect très régulier à la branchie et mime la disposition des stigmates chez les Pyuridae ou les Styelidae. Il est nécessaire de colorer la branchie pour pouvoir observer cette disposition. Les sinus transverses se disposent régulièrement sur les flancs des plis et les plus importants se placent au niveau des séparations entre les stigmates. Les plus petits forment des ponts au-dessus des stigmates. Entre les plis, les stigmates sont beaucoup plus irréguliers et l'on observe des néoformations de stigmates qui permettent l'accroissement de la branchie.

Le tube digestif (fig. 34, D) débute par un œsophage très court qui débouche dans un estomac recouvert d'une vaste glande hépatique. Les deux branches de l'intestin isodiamétrique sont accolées l'une à l'autre sur la plus grande partie de leur trajet. L'anus, vaguement bilobé, débouche prés du siphon cloacal.

Les gonades sont massives (fig. 34, D). Elles sont formées d'un ovaire ovoïde dont la partie aveugle est recouverte d'une masse testiculaire. Le spermiducte court à la surface de l'ovaire et se termine par une papille. L'oviducte, court, se termine par une vaste papille.

Le rein, volumineux, est courbé. Il n'est jamais en contact avec la gonade.

Les velum buccal et cloacal sont trés importants. Ils sont tous deux formés de deux lèvres. Leur marge peut être lisse ou déchiquetée. Mais nous n'avons jamais observé les languettes figurées par Drasche, 1884.

### 2) **Molgula amesophleba** (Codreanu et Mack-Fira, 1956) (Fig. 35)

*Ctenicella amesophleba* Codreanu et Mack-Fira, 1956.
*Ctenicella amesophleba:* Monniot, 1965.

Nous n'avons trouvé cette espéce que dans la gravelle à *Amphioxus*, de l'anse du Troc, près de Banyuls-sur-Mer.

Les individus sont globuleux (1 à 1,5 cm), entièrement recouverts de sédiment et de débris divers. Les siphons courts sont assez éloignés l'un de l'autre, couverts de particules et ne présentent pas les quatre bandes très nettes chez *M. appendiculata*.

Source : MNHN, Paris

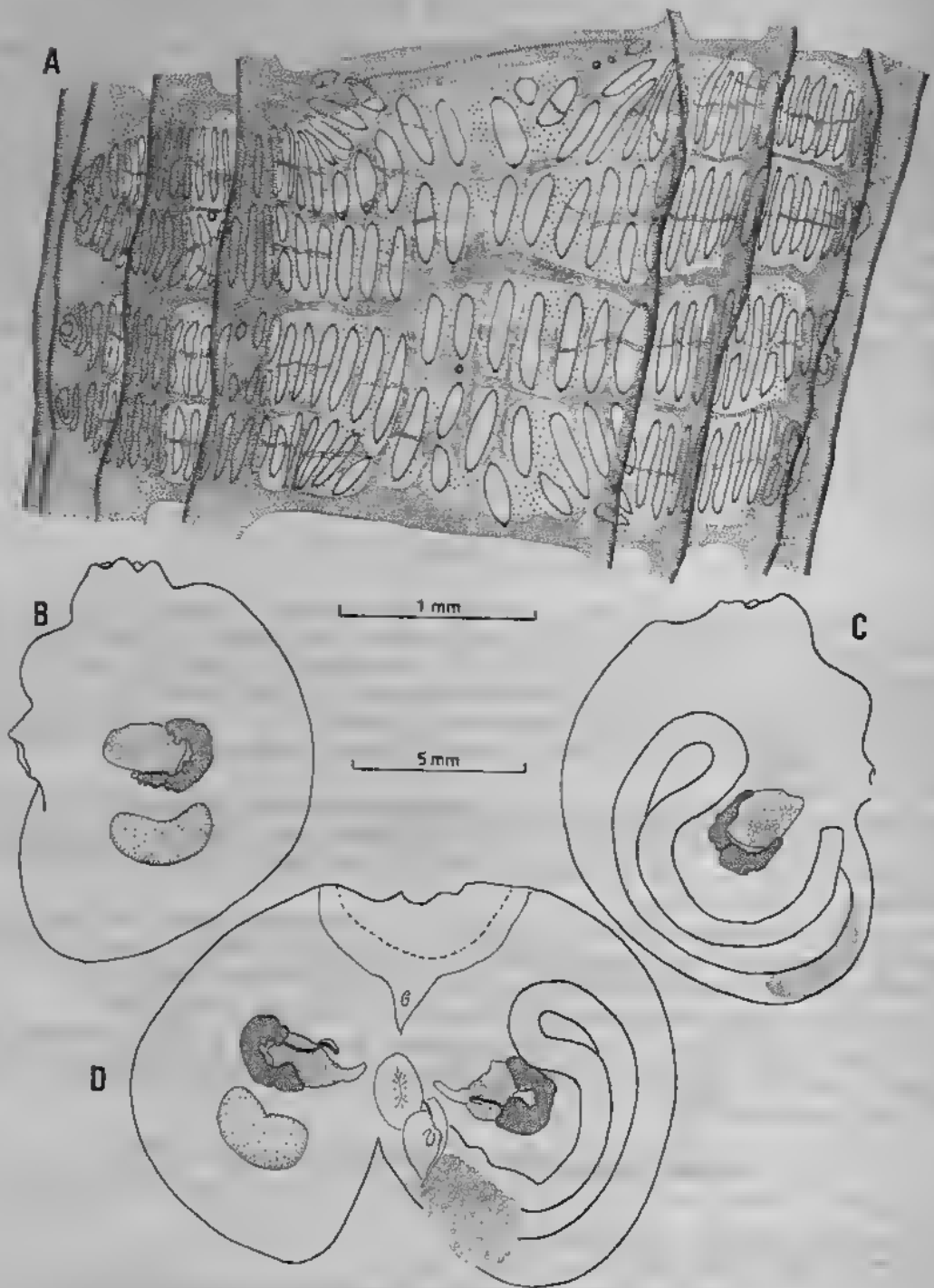



FIG. 35. — *Molgula amesophleba* : A, deux plis branchiaux ; B, face droite du manteau ; C, face gauche ; D, individu ouvert, branchie enlevée.

Source : MNHN, Paris

La tunique est mince, résistante, sa couche interne n'est pas nacrée. Le manteau est fin, envahi par des lacunes sanguines. On compte une trentaine de bandes musculaires au siphon buccal et une quinzaine au siphon cloacal. Il existe d'importants champs de fibrilles dans la partie antérieure du corps.

Les tentacules sont très peu nombreux : environ 10 grands longs, portant des ramifications de premier ordre. Il existe quelques digitations entre les tentacules. Le tubercule vibratile est moyennement élevé, en forme de C généralement ouvert vers la gauche. Le sillon péricoronal est net et rectiligne, il est très éloigné à la fois des tentacules et de la branchie. Le raphé augmente peu de hauteur et contourne l'entrée de l'œsophage. Sa marge libre est couverte de languettes digitées assez irrégulières. Il se raccorde au troisième pli à gauche. Au contact de l'entrée de l'œsophage, les sinus longitudinaux ne forment qu'exceptionnellement des papilles digitées. Quand il en existe c'est exclusivement sur deux plis les plus ventraux. Les plis 4 à 7 gauches et les plis droits se prolongent par des lames digitées se raccordant les unes aux autres et au raphé. Il n'existe pas de ces digitations aux plis 1 à 3 gauches.

La branchie compte sept plis assez élevés. La hauteur des plis étant égale ou très légèrement supérieure à l'espace entre les plis. On compte sur un individu de 1,5 cm :

G. R. 0 5 0 (1) 7 0 (1) 9 0 (1) 9 0 (1) 9 0 (1) 7 0 (1) 5 0 E.
D. R. 0 5 0 (1) 9 0 (1) 9 0 (1) 9 0 (1) 9 0 (1) 7 0 (1) 5 0 E.

Il n'existe pas de véritables sinus entre les plis, mais à la base de la partie dorsale du pli, on peut observer chez les spécimens de grande taille, la néoformation d'un sinus incomplet très proche du sinus le plus dorsal. Il n'est pas possible de comparer ce sinus supplémentaire à ceux de *M. appendiculata*, ces derniers apparaissent dans l'axe de l'interpli dans la zone de contact entre les infundibula primaires.

Les sinus longitudinaux ventraux sont au moins le double des dorsaux.

Sous les plis les infundibula primaires (fig. 35, A) sont divisés en nombreux infundibula d'ordre supérieur. Les infundibula ne sont libres que tout à fait au sommet du pli. Sur la face du pli les stigmates sont régulièrement recoupés vers l'avant et vers l'arrière. Ainsi sur les faces des plis, on observe des rangées régulières de stigmates courts et rectilignes. La structure d'une telle branchie est très proche de celle de la branchie d'*Hartmeyeria* (Pyuridae). Entre les plis, l'ordonnance des stigmates est moins bonne et l'on observe des néoformations. Le réseau des sinus transverses est très régulier sur les plis.

Le tube digestif (fig. 35, D) qui débute par un œsophage très court, se prolonge par un estomac couvert d'une glande hépatique formée de très nombreux lobules. Les deux branches de l'intestin sont accolées l'une à l'autre sur la plus grande partie de leur trajet. Le rectum, très court, débouche au niveau du siphon cloacal par un anus nettement bilobé.

Les gonades sont massives (fig. 35, D). La partie femelle est largement recouverte ventralement par les lobes testiculaires disposés en croissant. Oviducte et spermiducte débouchent par des papilles très nettes.

Le rein, massif, est éloigné de la gonade droite.

Les velum buccal et cloacal sont très développés.

### 3) Rapporte entre M. appendiculata et M. amesophleba

Les deux espèces paraissent très proches l'une de l'autre, en particulier les gonades et le tube digestif se ressemblent beaucoup. Afin de faire abstraction de la différence de taille entre les deux espèces, nous dresserons, pour les comparer, un tableau donnant les caractères différentiels entre une *M. appendiculata* de 4,5 cm, une de 1,3 cm et une *M. amesophleba* de 1,5 cm.

Source : MNHN, Paris

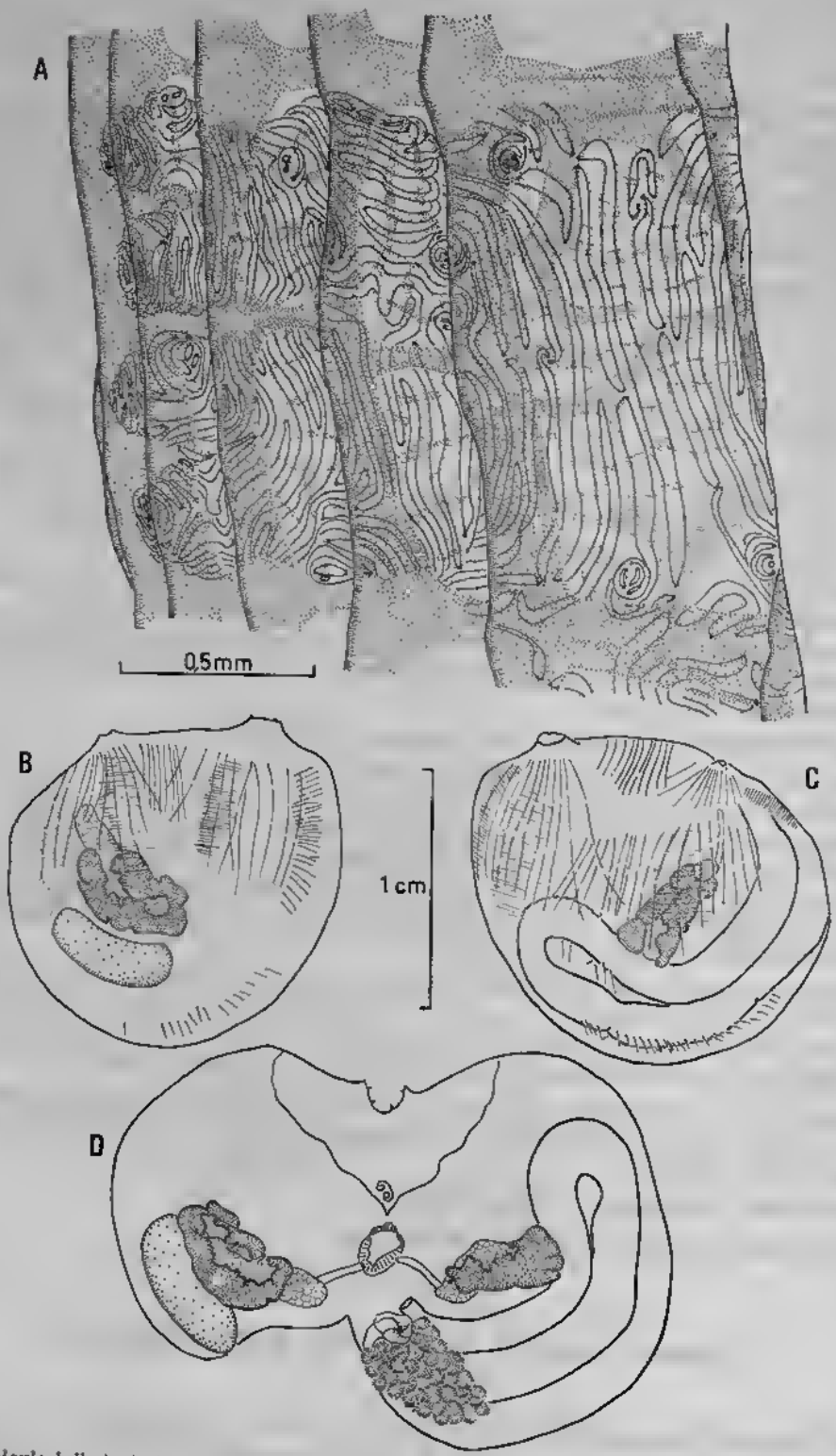



FIG. 36. — *Molgula helleri*: A, branchie ; B, face droite du manteau ; C, face gauche ; D, individu ouvert, branchie enlevée.

Source : MNHN, Paris

| | *M. appendiculata* 4,5 cm | *M. appendiculata* 1,3 cm | *M. amesophleba* 1,5 cm |
|---|---|---|---|
| Siphons | longs | longs | courts |
| Papilles dermatotunicales | présentes | présentes | absentes |
| Tentacules | 16 grands + 16 petits | 16 grands + digitations | 10 longs + rares digitations |
| | ramifications 2e ordre | rares ramifications de 2e ordre | ramifications de 1er ordre |
| Silion péricoronal | proche de la branchie | proche de la branchie | éloigné de la branchie |
| Branchie | 13 sinus par plis | 9 sinus par plis | 9 sinus par plis |
| | 4 à 5 entre | app. de papilles entre les infundibula | app. d'1 sinus supplémentaire au pied du pli |
| | | app. d'1 sinus supplémentaire au pied du pli | |
| | stigmates en C | stigmates en C | stigmates rectilignes |
| Tube digestif | glande hépatique en forme de plis | glande hépatique en forme de plis | glande hépatique en forme de boutons |

Le caractère donné par CODREANU et MACK-FIRA : absence de sinus entre les plis, ne permet pas à lui seul, de différencier une jeune *M. appendiculata* d'une *M. amesophleba*. A notre sens le caractère le plus important est la structure fine de la branchie qui ne peut apparaître qu'après coloration. Les branchies des deux espèces sont à des niveaux évolutifs différents. Il est impossible qu'une branchie de *M. amesophleba* en continuant à se développer puisse donner une branchie de *M. appendiculata*.

## F. — *MOLGULA* RARES OU ABERRANTES

Cinq espèces très rares peuvent également se rencontrer sur les côtes de France. *M. helleri*, décrite de l'Adriatique, a été retrouvée dans la région de Dakar. *M. roulei* n. sp. est connue par un exemplaire de Banyuls-sur-Mer et trois de Dakar. *M. celtica* n. sp. n'a été trouvée qu'une fois au large des côtes bretonnes. Enfin deux espèces : *M. kiaeri* et *M. platybranchia* n. sp., vivent sur les fonds rocheux de la pente du plateau continental dans la partie Sud du Golfe de Gascogne.

Ces cinq espèces n'ont que peu ou pas de rapports entre elles. Leur morphologie est souvent très éloignée de celle des autres espèces europeénnes ; elle est même quelque fois aberrante.

### 1) **Molgula helleri** Drasche, 1884
### (Fig. 36)

*Molgula helleri* Drasche, 1884.
? *Molgula helleri :* Harant et Vernières, 1933.
*Molgula helleri :* Pérès, 1958.

Nous n'avons jamais eu entre les mains d'exemplaires méditerranéens de cette espèce. Contrairement à HARANT nous ne l'avons jamais rencontrée dans les étangs méditerranéens (1). Nous avons examiné des spécimens provenant de la région de Dakar.

Le corps, globuleux (1,5 cm) est entiérement recouvert de sédiment, maintenu par un abondant chevelu de rhizoïdes très fins. La partie dorsale du corps est marquée par une légére

(1) HARANT et VERNIÈRES, 1933, signalent l'espèce sur les « Zostères » des étangs de Than et de Berre, lui donnent pour synonyme *Gymnocystis ampulloides*, espèce à 6 plis, et signalent dans leur description, un oviducte court, alors qu'une des caractéristiques de la description de DRASCHE est la grande longueur des oviductes. Dans les étangs nous n'avons jamais trouvé que *M. manhattensis*.

Source : MNHN, Paris

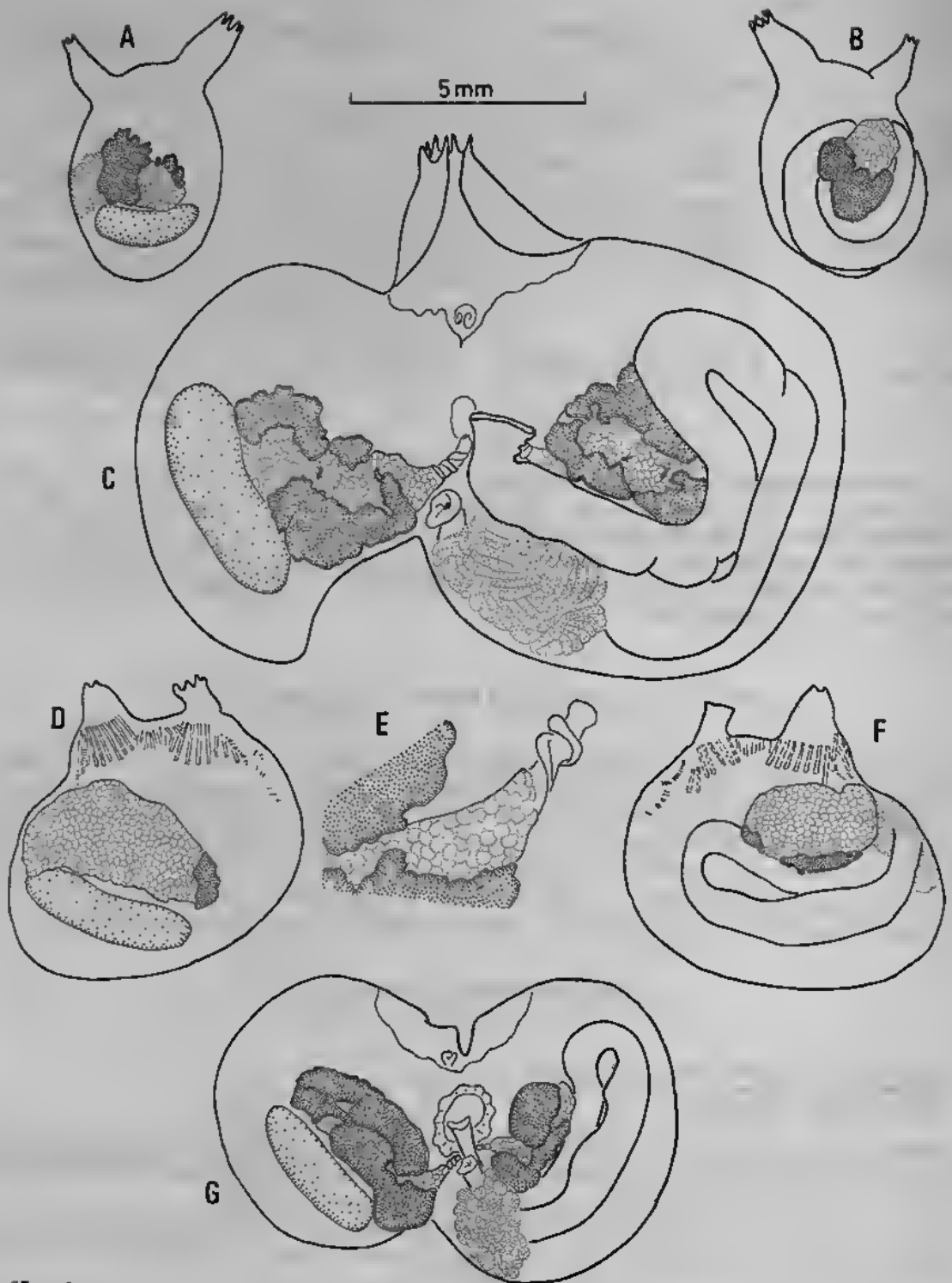



FIG. 37. — *Molgula roulei* n.sp. : A, B et C, exemplaire de Banyuls-sur-Mer : A, face droite du manteau ; B, face gauche ; C, individu ouvert, branchie enlevée ; D, E, F et G, exemplaire de Dakar : D, face droite ; E, détail de l'oviducte ; F, face gauche ; G, individu ouvert, branchie enlevée.

Source : MNHN, Paris

crête. L'un des exemplaires possédait quelques grands rhizoïdes ventraux. Le corps (fig. 36, B et C) dépouillé de sa tunique, était coloré en rose (couleur due à la fixation ?). La musculature est fine. On compte une vingtaine de bandes radiaires à chaque siphon, ces bandes sont souvent interrompues. Il existe un puissant champ musculaire entre les siphons et quelques systémes bien développés de fibres sur les flancs.

Il y a environ seize tentacules très longs portant des ramifications de second et troisième ordre. Quelques petits s'intercalent entre les grands. Le tubercule vibratile, gros, peu saillant, occupe une aire pérituberculaire vaste. Le rappé, lisse, contourne largement l'entrée de l'œsophage et se raccorde à tous les plis gauches.

La branchie fine est formée de sept plis. On compte :

G. R. 0 9 0 9 0 9 0 9 0 10 0 9 0 7 E.

Les plis sont élevés et se recouvrent largement les uns les autres. L'aspect des stigmates (fig. 36, A) est très particulier. Ils sont relativement longs et très contournés. Il existe de nombreux exoinfundibula. Leur formation a été décrite (p. 180 ; fig. 1, C, D, E). Les infundibula de dernier ordre sont pointus, en doigt de gant et bien séparés les uns des autres. Le réseau de sinus transverses est complexe et bien développé.

Le tube digestif (fig. 36, D) forme une boucle fermée à courbure secondaire assez peu prononcée. Il débute par un œsophage court très courbé, l'estomac est recouvert d'une glande hépatique mamelonnée. Les deux branches de l'intestin se touchent sur les deux tiers de leur parcours. L'anus est lisse,

Les gonades (fig. 36, D) sont formées d'un ovaire en boudin rectiligne se terminant par un très long oviducte qui s'ouvre très près du siphon cloacal. La partie mâle s'étend sur la face ventrale de l'ovaire, contourne l'extrémité aveugle et recouvre une partie de la face dorsale. Les lobes testiculaires débouchent dans de courts spermiductes qui s'ouvrent directement dans la cavité cloacale. L'aspect de la gonade exception faite de l'oviducte particulièrement long, n'est pas sans rappeler *M. manhattensis*.

Le rein, globuleux, est plus court que l'ovaire. Il existe un velum cloacal net.

La répartition de cettes epèce est mal connue, elle ne semble jamais trés abondante.

### 2) Molgula roulei n. sp.
(Fig. 37 et 38)

?? *Eugyriopsis lacazei* Roule, 1885.
?? *Eugyriopsis intermedia* Roule, 1885.

Nous avons trouvé un exemplaire de cette espèce au cours d'un draguage par 60 m de fond, un peu à l'est du Cap Bear près de Banyuls-sur-Mer. L'exemplaire était fixé sur *Microscosmus sabatieri* Roule, 1885. Quatre exemplaires, de taille beaucoup plus réduite, ont été trouvés par M. Marche-Marchan, par 42 m de fond, dans la région de Dakar (Station I.F.A.N., 58/4/2/A).

L'exemplaire de Banyuls mesurait 1,5 × 2 cm ; il était entouré d'une tunique presque nue, cartilagineuse, d'une belle coloration jaune. Les siphons saillants présentaient quelques aspérités. Leur couleur rouge vif tranchait sur le jaune du corps. La tunique portait quelques épibiotes : Balanes et tubes de Polychètes. Cette espèce est d'une consistance trés dure. L'aspect externe est très voisin de celui de *M. citrina*.

Les exemplaires de Dakar (0,5 × 0,8 cm) sont incolores, vêtus de sable fin et d'un chevelu de rhizoïdes, et la tunique épaisse nous a paru molle. Les organes étaient en assez mauvais état de conservation, le liquide de fixation n'étant pas assez concentré.

Malheureusement, dans les deux cas, nous avons eu à faire à des animaux trés contractés et par conséquent d'examen difficile. De plus, l'exemplaire de Banyuls abritait dans sa cavité branchiale un grand Amphipode, la branchie était très détériorée. Nous avons fondé la description sur l'exemplaire de Banyuls. Nous signalerons les différences observées chez ceux de Dakar.

Source : MNHN, Paris

Dépouillé de sa tunique le corps apparaît opaque. Les muscles radiaires des siphons n'apparaissent qu'après dissection et coloration. Ils sont au nombre d'une vingtaine par siphon, courts et puissants. De plus on trouve quelques fibres dans le manteau.

Les tentacules, au nombre d'une quinzaine, sont trapus, larges et très branchus ; il existe des ramifications de troisième ordre.

Le tubercule vibratile, plat, est en forme de C ouvert vers l'arrière et à cornes enroulées. Le raphé lisse n'augmente que peu de hauteur et se raccorde aux plis gauches. L'endostyle est épais.

La branchie compte sept plis de chaque côté, elle est épaisse, les plis sont élevés et se recouvrent les uns les autres. Il existe une forte dissymétrie entre les sinus ventraux et dorsaux. On compte :

D. R. 0 6 (1) 11 (1 — 2) 12 (1 — 3) 12 (1 — 3) 12 (1) 12 (1) 6 0 E.

Les sinus que l'on observe entre les plis sont en réalité des sinus dorsaux du pli précédent. Il n'existe pas de véritables sinus intermédiaires néoformés (voir supra p. 212, les cas de *Molgula oculata* et p. 241 de *Molgula appendiculata*).

Les infundibula primaires (fig. 38) se divisent au moins en deux infundibula secondaires en doigt de gant, souvent irréguliers et très séparés les uns des autres. L'état de la branchie de l'exemplaire de Banyuls ne permettant pas le dessin à la chambre claire, nous donnerons uniquement la figure de la branchie d'un exemplaire de Dakar.

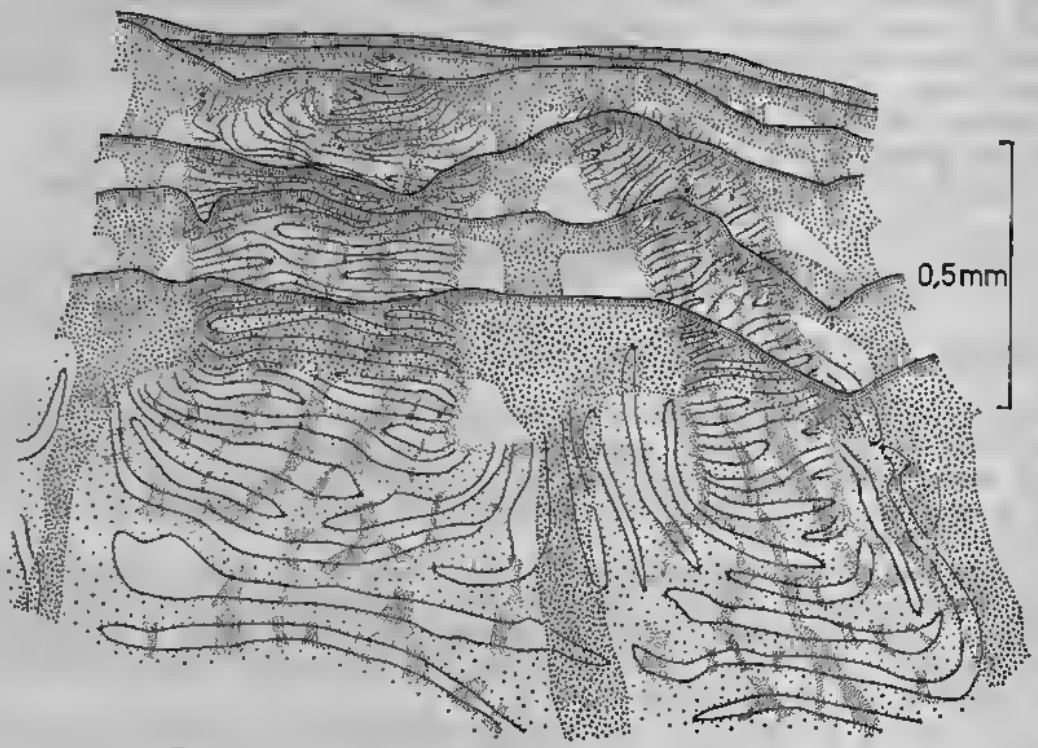



Fig. 38. — *Molgula roulei* n.sp. : branchie d'un individu de Dakar.

Les stigmates sont assez larges et irréguliers ; on peut noter quelques cas où le stigmate se recourbe en crosse. Dans ce cas, il arrive que sous les sinus transverses le stigmate se divise.

Source : MNHN, Paris

Le réseau de sinus transverses est abondant et irrégulier. Il existe comme chez *Molgula socialis* des papilles sur les sinus transverses.

Le tube digestif (fig. 37, C) apparaît massif. Après un œsophage très court, on trouve un estomac recouvert d'une vaste glande hépatique. L'intestin est irrégulier (ceci est peut-être dû à l'état de contraction) et forme une boucle secondaire assez prononcée. Le rectum, très court, débouche par un anus large à bords lisses.

Les gonades sont massives et très larges (fig. 37, C). L'ovaire est central entouré de masses de lobules testiculaires. Les spermiductes ne sont pas visibles. Il existe deux papilles mâles sur chaque gonade. L'oviducte débouche près du siphon cloacal. Il subit une torsion très caractéristique (fig. 37, E) (1).

Le rein est massif et s'applique étroitement contre la gonade droite. Il existe un velum buccal bien développé plus ou moins godronné. Le velum cloacal est simple.

Les exemplaires de Dakar présentent quelques différences avec l'échantillon de Banyuls.

La taille est beaucoup plus petite : 0,5 × 0,8 cm, et les animaux vivent libres sur le fond. La consistance est très différente, mais la fixation était insuffisante (le même phénomène se produit souvent pour *M. simplex* qui, elle aussi, possède une tunique épaisse et dure).

Les quinze tentacules sont trapus mais peu branchus, le tubercule vibratile est élevé. Le raphé nous a paru déchiqueté, c'est probablement accidentel. La branchie est d'aspect semblable. La formule est :

D. R. 0 7 0 9 0 9 0 9 0 9 0 9 0 7 0 E.

Nous n'avons pas observé de sinus entre les plis.

La courbure secondaire du tube digestif est beaucoup moins prononcée. Les gonades sont du même type, la spiralisation du spermiducte étant encore plus nette.

Aucune de ces différences n'est importante. La plus nette, la courbure du tube digestif, peut s'expliquer par la différence d'habitat et la taille beaucoup plus réduite des échantillons de Dakar. Les différences dans le nombre de sinus branchiaux sont, elles aussi, liées à la différence de taille.

Rapports de cette espèce avec *Euggriopsis lacazei* Roule, 1885.

Roule, 1885, dans son remarquable mémoire, décrit deux individus de Molgulidae trouvés dans des îlots vaseux à Spatangues sur les côtes de Provence. Ces deux exemplaires de grande taille (4 cm) présentaient une tunique dure, agglomérant des débris divers, comme nos échantillons de Dakar. Leur tunique était verte, le derme rouge avec des points bleus, ce qui, les animaux contractés, les faisait paraître noirs. Les deux exemplaires ne possédaient qu'une seule gonade située à gauche. C'est pour cette raison que Roule les prit pour des intermédiaires entre les genres *Molgula* et *Euggra*.

Le reste des caractères donnés par Roule peut correspondre plus ou moins bien avec la description de *M. roulei*. Mais Roule n'a pas remarqué d'oviducte contourné ; il faut néanmoins tenir compte du fait que l'oviducte gauche de l'exemplaire de Banyuls n'est presque pas spiralé. Chez les exemplaires de Roule, le tube digestif est beaucoup moins massif, la courbure secondaire peu accentuée et la gonade située loin de l'intestin. De plus le rein contenait un énorme granule dont nous n'avons jamais trouvé trace.

En l'absence d'exemplaires analogues à ceux décrits par Roule et compte tenu du fait qu'il n'est aucunement fait mention des caractères à notre sens les plus importants, nous avons décidé de créer pour les exemplaires que nous avons examiné, une espèce nouvelle.

(1) La spiralisation de l'oviducte est souvent difficile à voir. Il est nécessaire de colorer la gonade. Dans l'exemplaire de Banyuls-sur-Mer, la spiralisation, très nette à droite, est beaucoup plus discrète à gauche.

Source : MNHN, Paris

### 3) **Molgula celtica** n. sp.
(Fig. 39)

Le seul exemplaire de cette espèce a été trouvé par M. GLEMAREC au large des côtes Sud de la Bretagne, au-delà de la grande vasière par 100 m de fond, dans un sable fin envasé dans le Sud-Ouest de Belle-Ile par 47° 10' N et 3° 50' W.

L'espèce est de très petite taille : 1,5 mm, prolongée par un pédoncule de 1,7 mm. La tunique est entièrement recouverte de sédiment. L'animal est contracté, les organes internes sont visibles à travers le manteau.

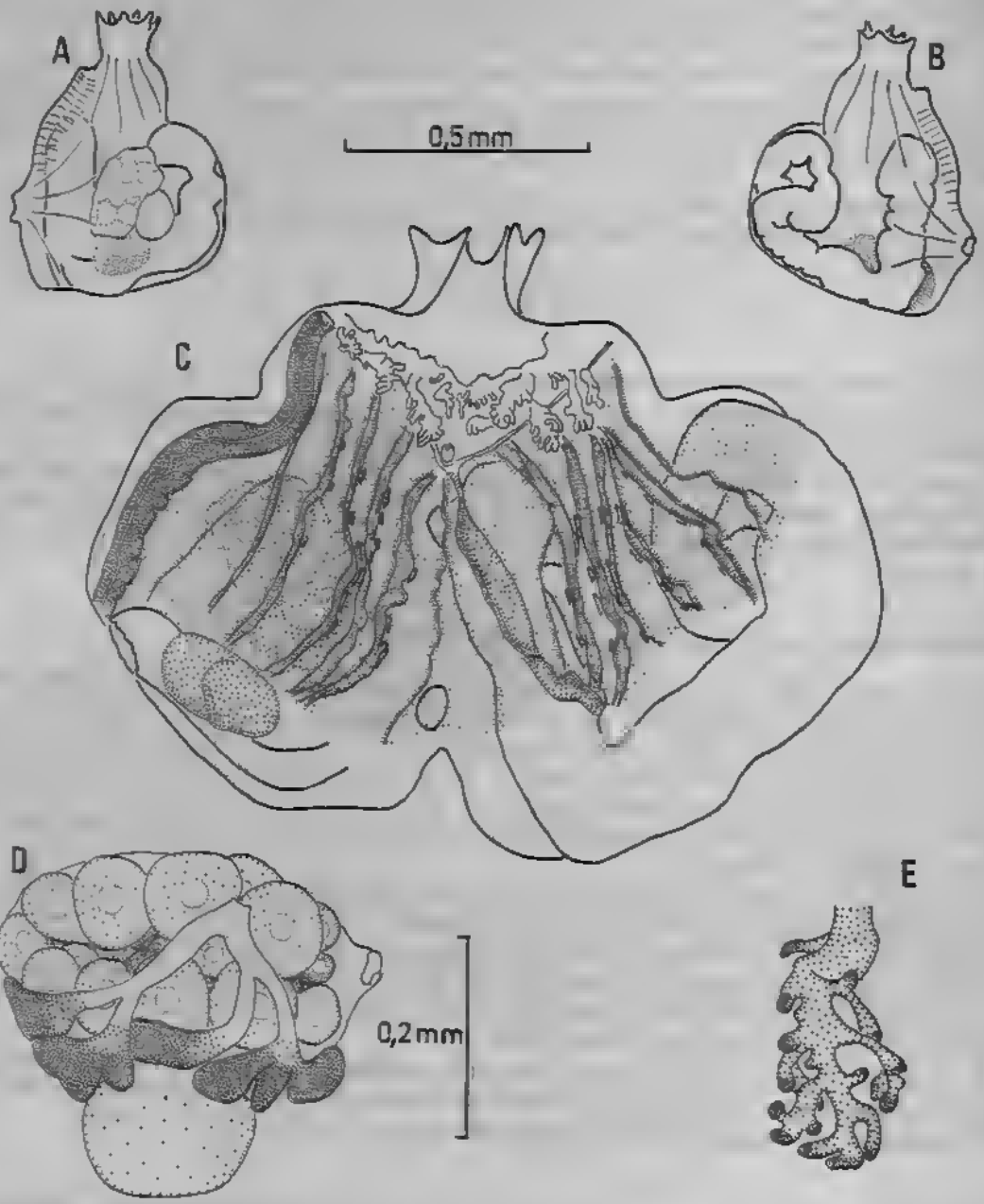



FIG. 39. — *Molgula celtica* n.sp. : A, face droite du manteau ; B, face gauche ; C, individu ouvert, branchie en place ; D, détail de la gonade ; E, tentacule.

Source : MNHN, Paris

La musculature est faible (fig. 39, A et B), une dizaine de longues fibres radiales très fines à chaque siphon, un champ musculaire entre les siphons et un fin feutrage sur tout le corps.

Les tentacules : une douzaine de grands (fig. 39, E) irrégulièrement divisés qui portent des digitations de second ordre, et quelques petits se disposent sous un court velum. Le tubercule vibratile est représenté par un bouton à ouverture longitudinale. Le raphé est lisse et élevé, il se raccorde au moins au troisiéme pli gauche. L'endostyle est large et très glandulaire.

La branchie était en très mauvais état. Sa taille réduite (environ 1 mm²) et son état de contraction n'ont pas permis de faire une préparation suffisamment bonne pour être dessinée.

Elle présente sept plis de chaque côté. On compte (fig. 39, C) :

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G. R. | 0 | 1 | 0 | 2(3) | 0 | 2(3) | 0 | 2(3) | 0 | 2(3) | 0 | 2(3) | 0 | 1 | 0 | E. |
| D. R. | 0 | 1 | 0 | 2(3) | 0 | 2(3) | 0 | 2(3) | 0 | 2(3) | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | E. |

Les plis 2 à 6 sont formés de deux sinus complets et d'un sinus en formation sur la face dorsale du pli.

La lame fondamentale est percée de stigmates spiralés dans la partie antérieure de la branchie et de fragments de protostigmates dans la partie postérieure. Dans la partie antérieure de la branchie, les stigmates sont courbés en L ou en U, mais leurs extrémités sont groupées par 4, ce qui correspond aux figures caractéristiques du développement branchial.

Le tube digestif (fig. 39, C) est volumineux et déborde largement sur la face droite du corps. Nous n'avons pas observé l'entrée de l'œsophage. L'estomac, endommagé au cours de la dissection, est recouvert d'une masse cellulaire plus ou moins bilobée. L'intestin, irrégulier, forme une boucle très prononcée. La branche ascendante est franchement située à la base de la face droite ; la branche descendante le long de la face gauche. Le rectum est long, l'anus simple.

Il n'existe qu'une gonade (fig. 39, D) sur la face droite. L'ovaire, de forme ovalaire, est constitué d'une partie germinative collée au manteau surmonté d'une masse d'ovocytes en vitellogénése. L'oviducte, court, s'ouvre vers l'arrière. Les lobes testiculaires sont situés ventralement par rapport à l'ovaire, ils émettent des spermiductes qui se réunissent en une papille unique s'ouvrant au milieu de l'ovaire. Ovules et spermatozoïdes sont présents et la gonade est donc fonctionnelle. Aucune trace de gonade n'est visible sur la face gauche.

Le rein est sphérique, il est situé au contact de la gonade et de l'estomac. Il existe un velum cloacal lobé.

Cet exemplaire, malbeureusement unique, est la plus petite Molgulidae décrite. La structure de sa branchie en état de croissance permet de penser qu'elle peut atteindre une plus grande taille, mais son activité génitale est incontestable.

Comme les plis branchiaux existent, elle ne peut qu'appartenir aux Molgulinae, Malgré l'absence de la gonade gauche, nous en avons fait une *Molgula*. Elle ne peut appartenir à aucune des espèces présentes sur les côtes de France, ni au groupe *M. oculata-occulta-bleizi* dans lesquelles l'activité génitale apparaît à une beaucoup plus grande taille. Sa gonade peut, à la rigueur, être rapprochée de celles des *M. complanata*, mais l'ouverture de l'oviducte est ici postérieure.

### 4) **Molgula kiaeri** Hartmeyer, 1901
(Fig. 40)

*Molgula kiaeri* Hartmeyer, 1901.
*Molgulina kiaeri :* Hartmeyer, 1914.
*Molgula kiaeri :* Lütken, 1965.
*Molgula kiaeri :* Millar, 1966.

Nous n'avons trouvé qu'un exemplaire de cette espéce au cours de l'été 1967, à la station T 474 de la « Thalassa » (44° 11', ON et 08° 41', 3 W, 520 m). *M. kiaeri* vit sur ce fond en compagnie de *M. platybranchia* n. sp.

L'individu, globuleux, entièrement couvert de Foraminiféres et de petites particules minérales, mesurait environ 1 cm. La tunique est trés fine, Le manteau, trés mince, laisse voir



Source : MNHN, Paris

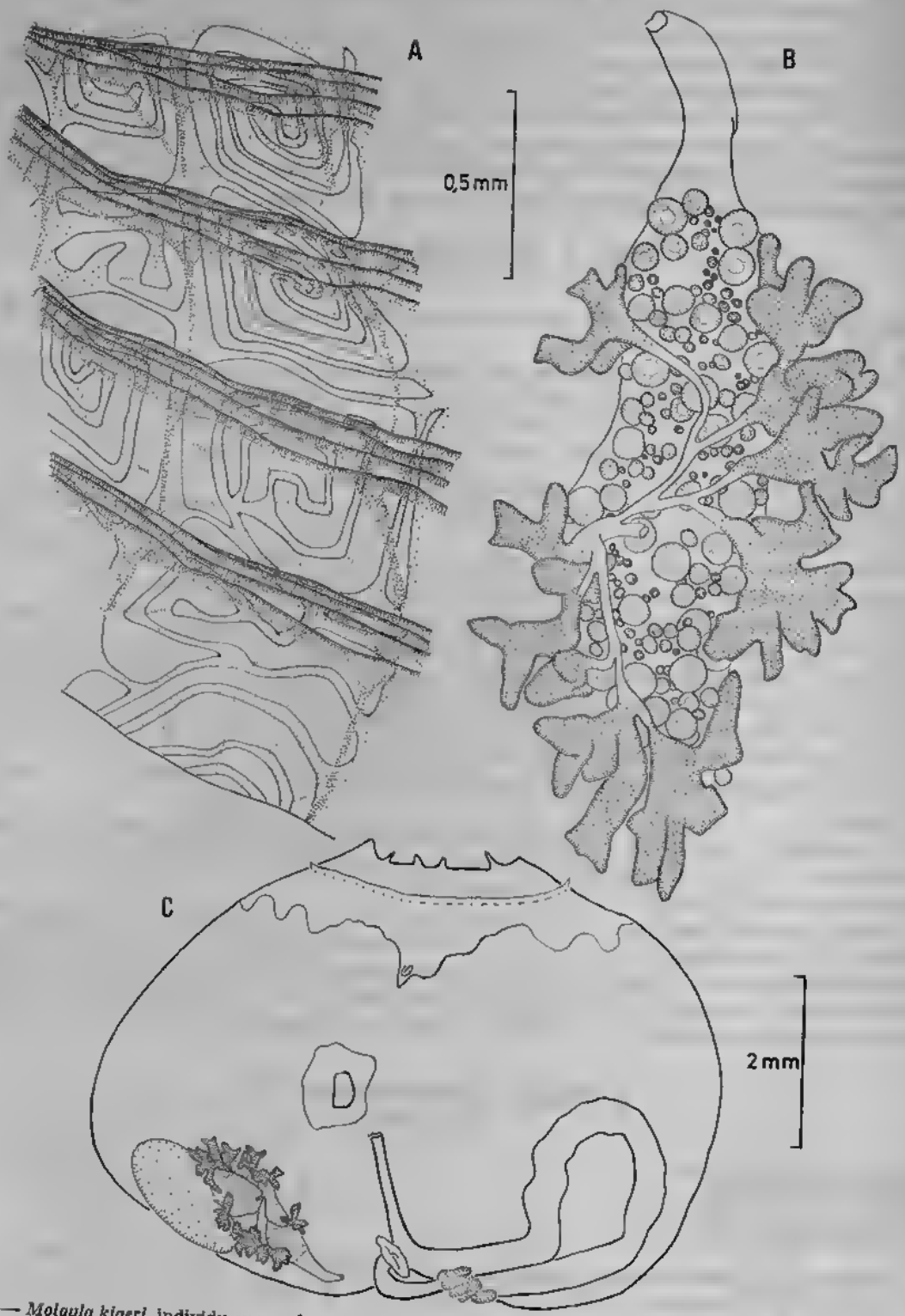



FIG. 40. — *Molgula kiaeri*, individu anormal ne possédant pas de gonade gauche : A, branchie ; B, gonade ; C, individu ouvert, branchie enlevée.

Source : MNHN, Paris

toute l'organisation par transparence. On compte une trentaine de muscles longitudinaux longs et fins au siphon buccal, et une quinzaine au siphon cloacal. On trouve quelques champs musculaires, surtout dans la partie dorsale du corps. De chaque côté existe un paquet de papilles dermatotunicales disposées sur un petit pédoncule.

Les tentacules sont implantés sur un velum. Il en existe une douzaine de grands de deux ou trois ordres, portant quelques rares ramifications secondaires. Entre eux se trouvent de tout petits, souvent simples. Le tubercule vibratile est un bouton arrondi. Le sillon péricoronal est éloigné du cercle de tentacules et forme des anses profondes entre les plis. Le raphé, lisse, n'augmente pas de hauteur, il se raccorde au premier pli gauche.

La branchie (fig. 40, A) très fine, est composée de 7 plis. On compte :

G. R. 0 7 0 8 0 9 0 9 0 9 0 9 0 7 E.

Les plis sont peu élevés, éloignés les uns des autres. Les sinus longitudinaux sont minces. Dans la partie moyenne de la branchie les infundibula sont trés plats, formés de deux longs stigmates indivis, s'enroulant sur eux-mêmes à la maniére de ceux d'*Eugyra*. Dans la partie ventrale et postérieure cette ordonnance est généralement perturbée, les infundibula sont tout à fait plats, formés de un ou de plusieurs stigmates imbriqués. On peut même observer des stigmates néoformés. Dans l'exemplaire que nous avons examiné la seconde rangée d'infundibula était seule dédoublée.

Le tube digestif forme une large boucle (fig. 40, C). L'œsophage, très long et courbé, débouche dans un estomac non élargi couvert d'une très petite glande hépatique formée seulement d'une dizaine de plis. L'intestin, irrégulier, se prolonge par un long rectum de diamètre très inférieur qui débouche par un anus peu lobé.

L'exemplaire que nous avons étudié ne possédait qu'une gonade (fig. 40, B et C) à droite, constituée d'un ovaire central en boudin. Les ovules sont disposés à la périphérie de l'ovaire qui apparaît presque vide. Les lobes testiculaires, de forme polygonale, se disposent tout autour de l'ovaire. Ils émettent des spermiductes qui se groupent en une papille mâle unique et dressée. L'oviducte est court.

Le rein, peu développé, est étroitement accolé à la gonade. Il contient qnelques granules. Il existe un court velum cloacal.

Notre exemplaire de *M. kiaeri* correspond bien aux descriptions d'Hartmeyer et de Millar, gonade et branchie sont très semblables.

*M. kiaeri* est une espéce très rare qui n'a été trouvée que dans la région de Bergen (exemplaires type) de 95 à 120 m et dans le Skagerrak (Koster Fjord) par 90-110 m. L'exemplaire que nous avons récolté a été trouvé à une profondeur beaucoup plus considérable. Ce fait ne doit pas étonner. Dans les mêmes prélèvements, plusieurs espèces connues uniquement de la côte norvégienne ont été trouvées avec *M. kiaeri*.

*M. kiaeri* présente de curieuses analogies structurales avec *M. lutulenta* (Van Name, 1912) qui vit dans un milieu semblable sur la côte atlantique des U.S.A. Nous avons redécrit cette espéce (1). Les deux espèces ont en commun la structure particuliére de la gonade, la réduction de la glande bépatique et la structure des infundibula. L'espèce américaine se distingue aisément de l'espèce européenne par le nombre de ses plis branchiaux (6 au lieu de 7) et par le fait que les infundibula s'enfoncent très profondément dans les plis branchiaux et que les stigmates, bien que trés longs, sont toujours recoupés.

### 5) **Molgula platybranchia** n. sp.
(Fig. 41)

Cette espèce n'a été trouvée qu'en août 1967 au large du Cap Finistére, aux stations T 474 et T 476 du navire océanographique « Thalassa ». Quatre exemplaires proviennent de la sta-

(1) Monniot (C.) et Monniot (F.), 1970. — Les Ascidies de grande profondeur (2e note). Deep Sea Research (sous presse).

Source : MNHN, Paris

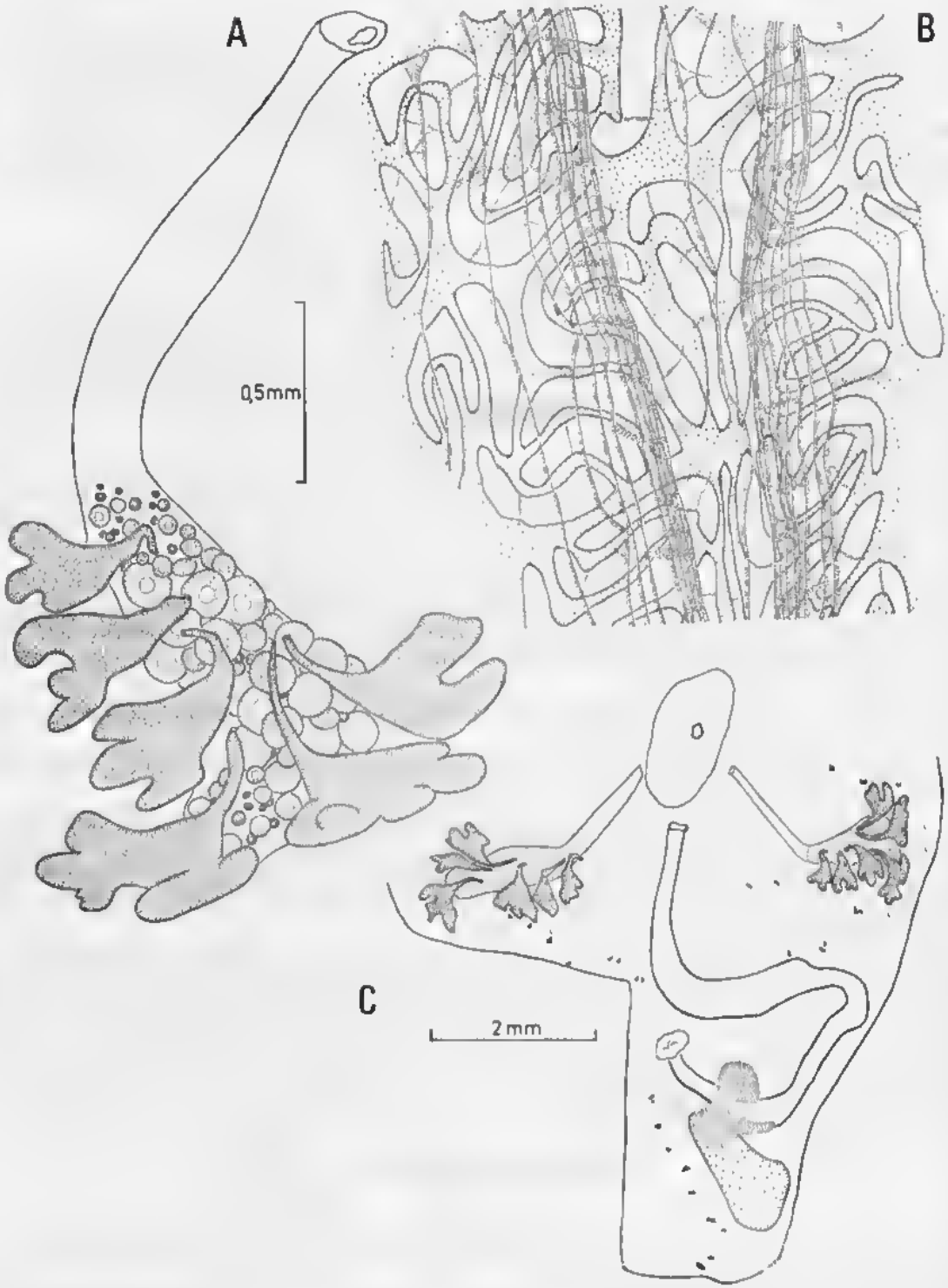



FIG. 41. *Molgula platybranchia* n.sp. : A, gonade ; B, branchie ; C, partie postérieure montrant le tube digestif.

Source : MNHN, Paris

tiot T 474 (44° 11', O N et 08° 41', 3 W par 520 m de fond). Un exemplaire a été trouvé dans une station très voisine.

*M. platybranchia* vit fixée sur des blocs rocheux en compagnie de nombreuses éponges. Les individus (1,5 cm), extrêmement fragiles, étaient tous en mauvais état. Le corps est allongé, entièrement couvert de thèques de Foraminifères. Les deux siphons, nus, peuvent se dissimuler entièrement entre deux lèvres épaissies de la tunique. Ces lèvres sont proportionnellement beaucoup plus développées que chez *M. oculata*. Le manteau, extrêmement mince, adhère à la tunique qui est elle-même très délicate. La musculature n'a pu être complètement observée, car aucun exemplaire n'était en bon état. Elle est très développée au niveau des siphons où l'on observe des faisceaux de muscles radiaires et des plages de muscles transverses. Sur le reste du corps la musculature est constituée de quelques systèmes de fibrilles très larges et très courtes, comparables à ce que l'on observe chez certaines *Eugyra*.

Les tentacules sont courts et peu nombreux. Les plus grands, au nombre d'une dizaine, portent quelques ramifications de premier ordre. Entre eux il existe quelques tentacules simples en forme de bouton. Le sillon péricoronal est éloigné, à la fois de la branchie et du cercle de tentacules ; rectiligne dans sa partie dorsale, il décrit de larges méandres ventralement. Le tubercule vibratile, en forme de vase, est très élevé, son ouverture est simple. Le raphé est lisse et peu élevé. L'endostyle, rectiligne, est bordé de chaque côté par une large bande imperforée garnie de quelques expansions digitiformes.

La branchie (fig. 41, B) de cette espèce possède une structure originale. La lame fondamentale, perforée par les stigmates, est parfaitement plate. Les stigmates, contournés, forment de vagues spirales qui ne se creusent jamais en véritables infundibula. Les plis branchiaux, au nombre de sept, sont élevés, extrêmement minces, disposés au-dessus des spirales stigmatiques, mais ne contiennent pas de stigmates. Les sinus longitudinaux sont extrêmement minces sur les plis, et ceux qui se trouvent entre les plis ne sont que peu développés. On compte :

D. R. 0 3 1 9 1 11 1 11 1 9 1 7 1 5 0 E.

Les stigmates sont larges, les sinus transverses peu développés.

Le tube digestif (fig. 41, C) forme une boucle peu fermée. L'œsophage, long, mince et arqué, débouche dans un estomac peu distinct qui porte deux larges diverticules hépatiques latéraux, une troisième glande est située plus loin. L'intestin, irrégulier, se prolonge par un très long rectum qui débouche par un anus simple.

Les gonades (fig. 41, A et C) sont formées d'un ovaire central qui débouche près du siphon cloacal par un très long oviducte. Dans l'un des exemplaires l'ovaire se prolongeait dans tout l'oviducte. Les lobules mâles, en général au nombre de six, sont disposés sur la face ventrale et postérieure de l'ovaire. Ils débouchent tous individuellement dans la cavité cloacale. L'ensemble du lobule, y compris le canal évacuateur, est entièrement rempli d'éléments mâles.

Le rein, en forme de poire, est situé ventralement, très loin de la gonade droite, tout contre le tube digestif.

Remarque.

*M. platybranchia* occupe une place tout à fait à part au sein de la famille des Molgulidae. Sa branchie comprend un certain nombre de caractères très évolués, en particulier la présence de sinus intermédiaires entre les plis, ce qui ne se rencontre que chez de grandes espèces telles *M. appendiculata*. A côté de cela, il n'existe pas d'exoinfundibula et les stigmates sont assez bien ordonnés. Le fait que les plis longitudinaux ne soient pas fonctionnels (leur présence n'augmente pas la surface utile de la branchie) doit probablement être considéré comme un caractère adaptatif. Les infundibula de *M. kiaeri*, et à un degré moindre ceux de *M. lutulenta*, espèces vivant dans le même milieu ou dans des milieux comparables, ont tendance à devenir indépendants des plis. Une tendance semblable se manifeste chez les Eugyrinae et chez *Rhizomolgula*, espèces qui vivent aussi dans des fonds très propres.

Source : MNHN, Paris

### 6) Les autres espèces connues des côtes d'Europe

Plusieurs espèces de Molgulinae vivent dans les eaux arctiques ou n'ont jamais été signalées sur les côtes de France. Nous citerons :

*Molgula griffithsii* (Mac Leay, 1825), espèce transparente pourvue de cinq plis branchiaux qui est cantonnée à l'Océan Glacial Arctique de la Nouvelle Angleterre aux Aléoutiennes en passant par le Groënland, l'Islande et la Mer Blanche. L'espèce a été signalée une fois de la côte Ouest de Suède, mais cette indication est très douteuse.

*Molgula herdmani* Bjerkan, 1905 est une espèce boréale et arctique européenne. Elle a été trouvée par 1 260 m de fond à l'Ouest de la « Wywille Thomson Ridge ». Elle vit également au cap Nord et au Spitzberg.

*Molgula romeri* Hartmeyer, 1903 est cantonnée au Spitzberg, à la Mer Blanche et à la Nouvelle Zemble.

*Molgula hirta* Monniot F., 1965 est une espèce interstitielle qui n'a été trouvée qu'à Kristineberg sur la côte Ouest de Suède.

*Molgula* (*Meristocarpus*) *retortiformis* Verrill, 1871 est pan-arctique. Elle vit en Nouvelle Angleterre, au Groënland, au Spitzberg, en Norvége dans la région de Tromsöe, en Mer Blanche et sur les côtes de l'Alaska.

Enfin, *Rhizomolgula globularis* (Pallas, 1776) est une espèce pan-arctique qui ne descend pas au Sud du 65° de latitude Nord.

## III. — CLEF DES MOLGULIDAE DES COTES D'EUROPE

Dans cette clef, nous avons inclus des espèces arctiques ou boréales que nous n'avons pas décrites dans ce travail. Nous indiquerons la répartition de ces espèces par les abréviations suivantes :

A = Arctique, au-delà du 70e parallèle.
BA = Boréoarctique, de la Mer du Nord au 70e parallèle.
Ma = Manche.
Gg = Golfe de Gascogne.
Md = Méditerranée.
S = Sénégalien.

— Espéces sans plis branchiaux possédant des sinus longitudinaux régulièrement espacés ..... EUGYRINAE
— Espéces possédant des plis branchiaux ..... MOLGULINAE

#### CLEF DES EUGYRINAE

1. — Une gonade de chaque côté ..... *Eugyrioides glutinans* A, BA

ou

— Une seule gonade à droite ..... *Gamaster dakarensis* Gg, S (p. 187)

ou

— Une seule gonade à gauche ..... 2

2. — 6 sinus longitudinaux ; espèce pédonculée ..... *Eugyra pedunculata* A

— 7 sinus longitudinaux ..... 3

Source : MNHN, Paris

| | | |
|---|---|---|
| 3. | — Extrémité distale des stigmates se groupant par quatre ..... | *Eugyra arenosa* BA, Ma, Gg, Md (p. 183) |
| | — Extrémité distale des stigmates formant des exoinfundibula .. | *Eugyra adriatica* Md |

## Clef des Molgulinae

| | | |
|---|---|---|
| 1. | — Une seule gonade à gauche sur le tube digestif ..... | *Rhizomolgula globularis* A |
| | — Une gonade de chaque côté ou une seule gonade à droite ..... | 2 |
| 2. | — 5 plis branchiaux ..... | *Molgula griffithsii* A |
| | — 6 plis branchiaux ..... | 3 |
| | — 7 plis branchiaux ..... | 8 |
| 3. | — Gonade droite en forme de S contournant l'extrémité antérieure du rein ..... | *Molgula occidentalis* Md, S (p. 206) |
| | — Gonade droite rectiligne ..... | 4 |
| 4. | — Plusieurs papilles génitales mâles ..... | 5 |
| | — Une seule papille génitale mâle située sur l'oviducte ..... | 6 |
| 5. | — Papilles génitales mâles groupées 2 par 2, non dressées ..... | *Molgula tubifera* A, BA (p. 202) |
| | — Papilles génitales mâles dispersées sur la gonade ..... | *Molgula manhattensis* BA, Ma, Gg, Md (p. 191) |
| 6. | — Tunique épaisse ..... | *Molgula simplex* Ma, Gg (p. 201) |
| | — Tunique mince incrustée de sable ..... | 7 |
| 7. | — Lobules mâles groupés en quelques grosses masses saillantes (pas de papilles branchiales) ..... | *Molgula siphonata* BA (p. 204) |
| | — Lobules mâles largement étalés sur l'ovaire (des papilles sur la branchie) ..... | *Molgula socialis* Ma, Gg (p. 197) |
| 8. | — Partie ♂ de la gonade séparée de la partie ♀ ..... | *M. (Meristocarpus) retortiformis* A |
| | — Partie ♂ de la gonade située contre la partie ♀ ..... | 9 |
| 9. | — Ouverture de l'oviducte large cordiforme ..... | 10 |
| | — Ouverture de l'oviducte non cordiforme ..... | 14 |
| 10. | — Spermiducte commun au milieu de la face interne de l'ovaire . | 11 |
| | — Pas de spermiducte commun ..... | 12 |
| 11. | — Une ou plusieurs papilles ♂ s'ouvrant sur le spermiducte et une papille située près de l'ouverture de l'oviducte ..... | *Molgula bleizi* forme *typica* Ma, Gg (p. 221) |
| | — Une ou plusieurs papilles ♂ sur le spermiducte, pas de papille située sur l'oviducte ..... | *Molgula bleizi* forme *gravellophila* Md (p. 223) |
| 12. | — Stigmates longitudinaux sur les faces des plis et au sommet des plis branchiaux ..... | *Molgula oculata* BA, Ma, Gg (p. 210) |
| | — Stigmates disposés à plat sous les plis branchiaux ..... | *Molgula platybranchia* Gg (p. 253) |

Source : MNHN, Paris

| | | |
|---|---|---|
| | — Stigmates longitudinaux et transverses au sommet des plis branchiaux | 13 |
| 13. | — Manteau avec un réseau complexe de fibres musculaires sur toute sa surface | *Molgula siphonalis* BA (p. 219) |
| | — Fibres musculaires ne s'étendant pas sur tout le corps | *Molgula occulta* BA, Ma, Gg, Md, S (p. 213) |
| 14. | — Raphé dentelé ou découpé en languettes | 15 |
| | — Raphé à bord lisse | 20 |
| 15. | — Raphé irrégulièrement lobé ; spermiducte accompagnant l'oviducte, corps de petite taille | *Molgula hirta* BA |
| | — Raphé régulièrement lobé ; spermiducte n'accompagnant pas l'oviducte | 16 |
| 16. | — Oviducte dirigé vers la face ventrale du corps | *Molgula complanata* A, BA, Ma, Gg (p. 233) |
| | — Oviducte dirigé vers le siphon cloacal | 17 |
| 17. | — Oviducte long | *Molgula romeri* |
| | — Oviducte court | 18 |
| 18. | — Lobules testiculaires situés tout autour de l'ovaire | *Molgula kiaeri* BA, Gg (p. 251) |
| | — Lobules ♂ groupés en une seule masse située à l'extrémité aveugle de l'ovaire | 19 |
| 19. | — Siphons très courts, pas de sinus néoformés entre les plis branchiaux | *Molgula amesophleba* Md (p. 241) |
| | — Siphons longs, sinus néoformés entre les plis branchiaux | *Molgula appendiculata* Md (p. 239) |
| 20. | — Oviducte spiralé | *Molgula roulei* Md, S (p. 247) |
| | — Oviducte non spiralé | 21 |
| 21. | — Un seul spermiducte n'accompagnant pas l'oviducte | 22 |
| | — Plusieurs papilles ♂ n'accompagnant pas l'oviducte | 24 |
| 22. | — Espèce de petite taille, pas de gonade à gauche | *Molgula celtica* Gg (p. 250) |
| | — Une gonade de chaque côté | 23 |
| 23. | — Espèce de petite taille, tunique molle, un seul stigmate par infundibulum | *Molgula echinosiphonica* Ma (p. 228) |
| | — Espèce de taille moyenne (1 à 3 cm), tunique cartilagineuse, deux stigmates par infundibulum | *Molgula citrina* A, BA (p. 227) |
| 24. | — Oviducte court | *Molgula herdmani* BA |
| | — Oviducte long | *Molgula helleri* Md, S (p. 245) |

## IV. — RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET CONCLUSIONS

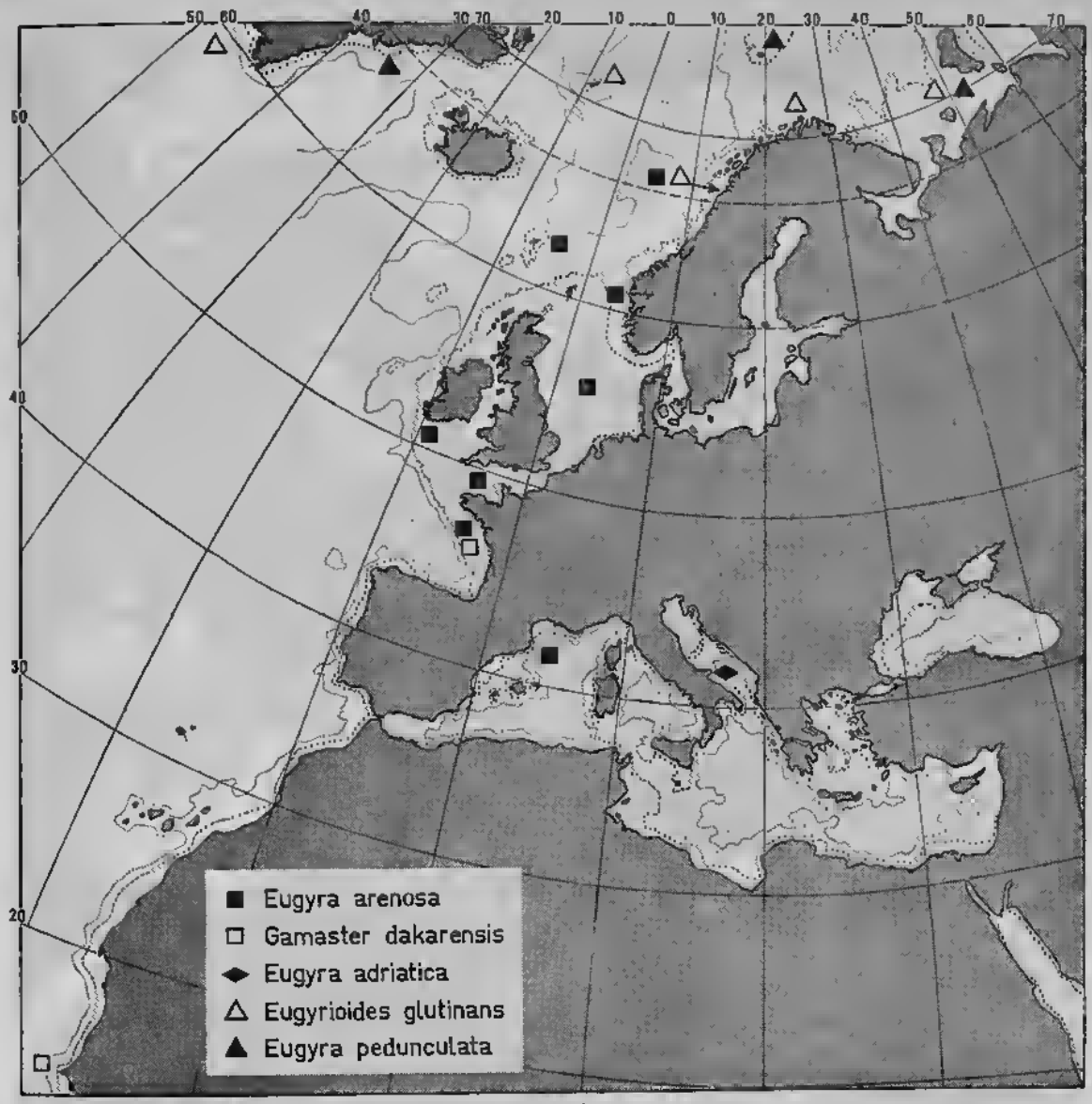
La famille des Molgulidae est bien représentée sur les côtes d'Europe. Sauf pour quelques rares espèces, la répartition géographique est vaste. Afin de mieux comprendre cette répartition nous avons dressé des cartes où sont indiqués les principaux points de récolte des espèces.

Source : MNHN, Paris

Pour les rendre plus accessibles nous avons divisé, comme pour l'étude des espèces, l'ensemble des Molgulidae en six groupes.

A. — Les Eugyrinae (Carte nº 1).

Seule *Eugyra arenosa* est véritablement européenne. Elle est présente dans tous les sables propres, depuis les Iles Lofoten jusqu'au Golfe de Gascogne et à la Méditerranée occidentale. Une forme ou une espèce voisine vit dans l'Adriatique (*E. adriatica*).




Carte 1.

*Eugyra pedunculata* et *Eugyrioides glutinans* sont des espèces franchement arctiques qui ne vivent au-dessous du cercle polaire que dans le sud du Groenland.



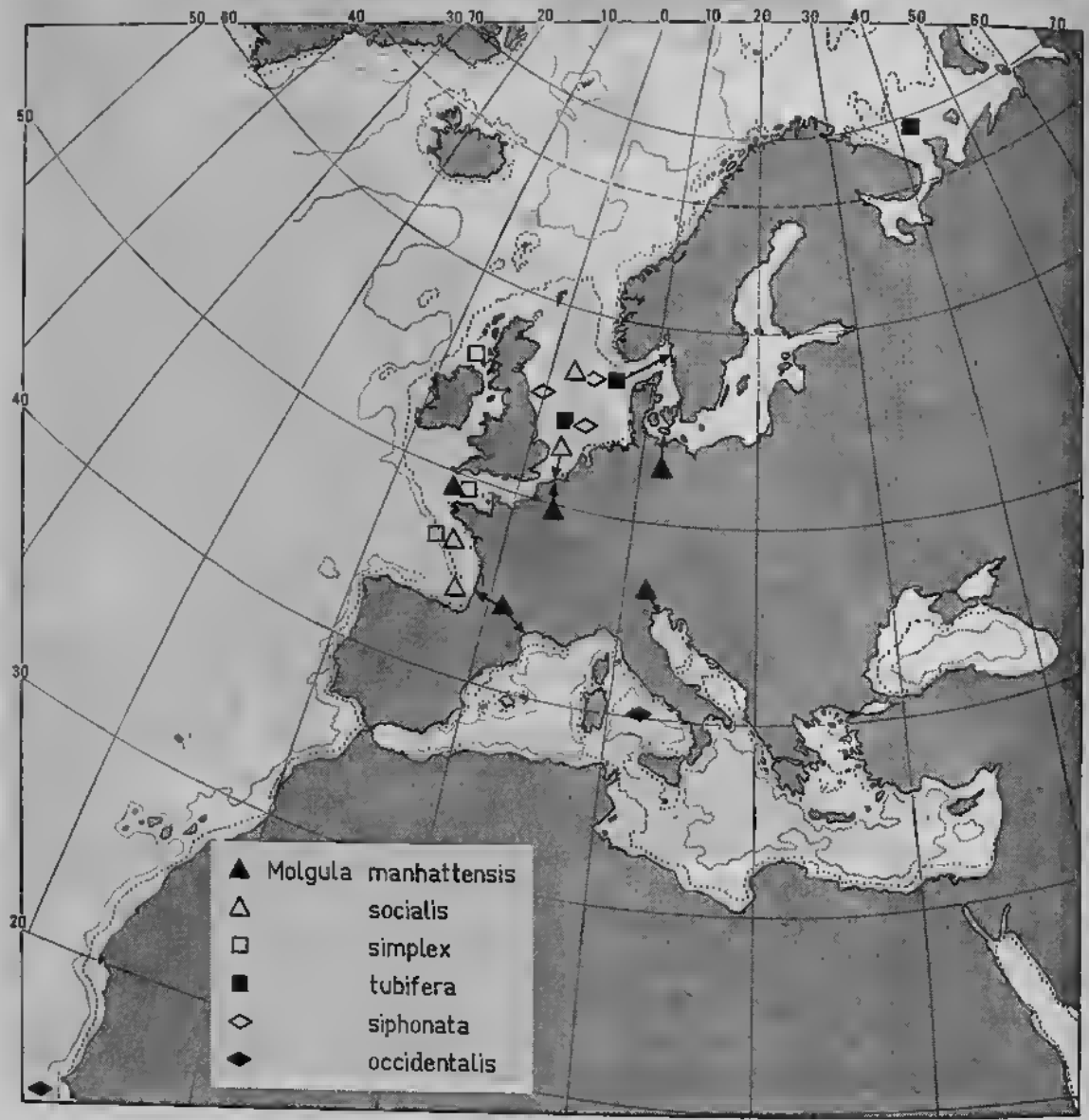
Source : MNHN, Paris

*Gamaster dakarensis* est assez largement répandue sur la côte occidentale d'Afrique. Elle est présente dans le Golfe de Gascogne, mais elle n'a pas encore été trouvée sur les côtes ibériques, marocaines et mauritaniennes.

Il est rare de rencontrer deux espèces d'Eugyrinae dans une même station, excepté au nord de la Norvège et dans le Golfe de Gascogne.

B. — Les Molgulinae.

Les espèces à 6 plis branchiaux sont nombreuses en Europe (Carte n° 2). La plupart d'entre elles ont une répartition restreinte et souvent écologiquement localisée.




Carte 2.

*Molgula manhattensis* est une espèce d'estuaires et de ports qui vit exclusivement en eau saumâtre. Probablement d'origine américaine, elle est à l'heure actuelle localisée aux embou-

Source : MNHN, Paris

chures de l'étroite bande tempérée de la côte atlantique des U.S.A. Sa répartition en Europe est variable. A l'époque actuelle elle existe à Ostende, Arcachon, à l'étang de Sigean et dans la lagune de Venise. Elle a été trouvée en mer Baltique à la fin du 19e siècle. Elle vit toujours fixée. Il est possible d'aprés BERRILL, 1950, que l'espéce vive aussi sur les côtes de Grande-Bretagne « even where there are no records it probably occurs around the British Isles in most harbours and estuaires ».

Par contre *Molgula socialis* semble, elle, localisée aux côtes de la Manche et du Golfe de Gascogne. La station la plus septentrionale est Kristineberg. L'espéce est abondante à Ostende et Wimereux. Il suffit dans ces zones d'un hiver rigoureux, pour les faire complètement disparaître pour plusieurs années. Ce phénomène s'est produit en 1962-63 et depuis cette date, l'espèce ne subsiste que dans la cuve à eau de mer du laboratoire de Wimereux. Le seul point certain de la côte anglaise est la localité type : Hastings. Il est probable qu'il en existe d'autres, mais

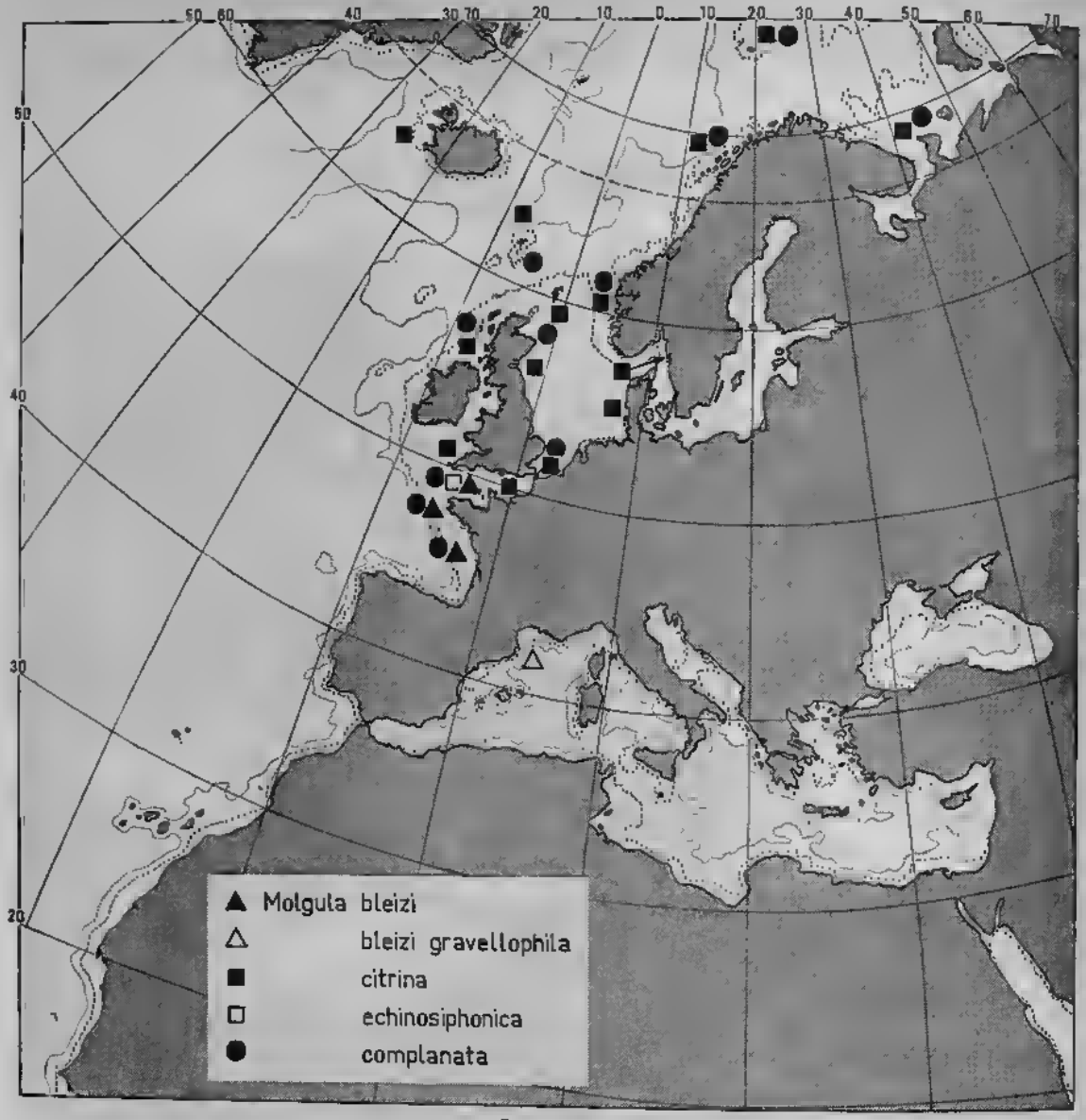
CARTE 3.

Source : MNHN, Paris

les auteurs britanniques ayant toujours confondu les cinq espèces à 6 plis, il n'est pas possible d'en donner la répartition.

*Molgula simplex* est très rare ; sa répartition connue va de l'ouest de l'Ecosse au Golfe de Gascogne. Elle est connue de la côte Est du Cotentin. Cette zone a d'ailleurs beaucoup d'affinités avec la région de Brest.

Les seules stations certaines où vit *Molgula siphonala* sont situées en Mer du Nord et dans le Skagerrak.




Carte 4.

*Molgula tubifera* est nettement plus boréale ; elle vit sur toutes les côtes de Scandinavie jusqu'à la Mer Blanche. Le point le plus méridional est Ostende.

Source : MNHN, Paris

Enfin, *Molgula occidentalis* est une espèce de l'Atlantique tropical, connue de Dakar et Pointe-Noire, du Golfe du Mexique et du Brésil. Elle a été trouvée à la fin du 19e siècle à Naples. Depuis, elle ne semble plus avoir été signalée en Méditerranée.

Trois faunes se succèdent du Nord au Sud pour ce groupe d'espèces : une faune boréale (*M. tubifera, M. siphonata*), tempérée (*M. socialis, M. simplex*), tropicale (*M. occidentalis*). Le point de rencontre des faunes boréale et tempérée étant le Pas-de-Calais et la région d'Ostende.

La répartition des espèces du groupe *M. occulta-M. oculata* est souvent très vaste (Carte n° 3).

*Molgula occulta* est abondante sur toutes les côtes d'Europe du nord de la Scandinavie à la Mer Noire ; elle vit également sur les côtes marocaines et sénégaliennes.

La répartition de *Molgula oculata* est très mal connue, l'espèce ayant presque toujours été confondue avec *M. occulta*. Les seules localités certaines sont les zones types au large de

Carte 5.

Source : MNHN, Paris

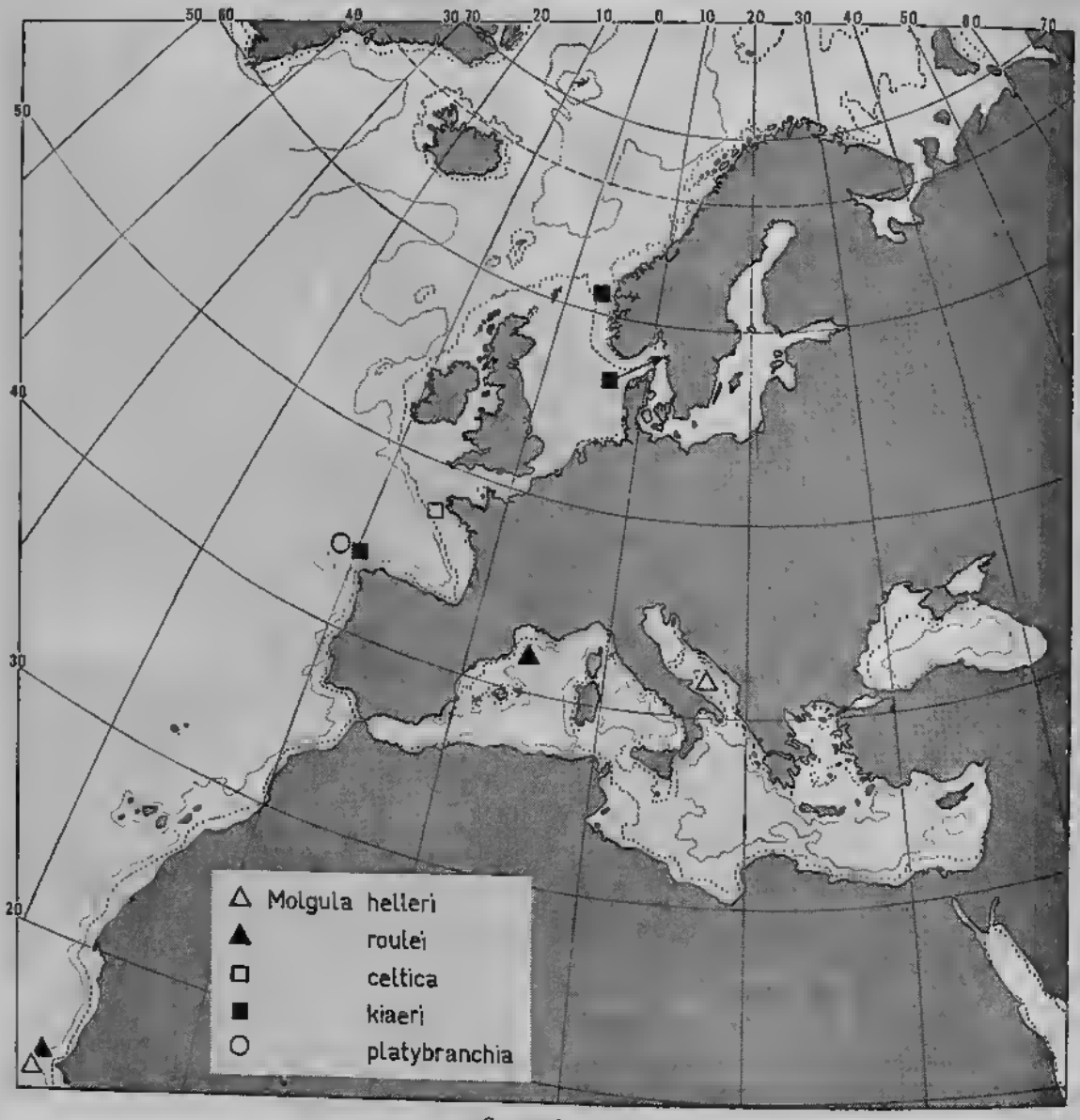
l'Ecosse et les deux stations françaises de Roscoff et du Golfe de Gascogne. Il est probable que l'espèce a une répartition beaucoup plus vaste.

*Molgula siphonalis* est arctique : Groënland, Islande, Spitzberg, Mer Blanche ; elle vit aussi sur les côtes scandinaves jusqu'à Kristineberg.

Les petites espèces fixées (Carte n° 4) sont en grande majorité boréales.

*Molgula citrina* vit sur les deux rives de l'Atlantique et sur les côtes d'Europe, est abondante en Scandinavie et en Grande-Bretagne. Elle pénètre dans la Manche par le Pas-de-Calais. Encore assez abondante sur les fonds durs infralittoraux au large de Wimereux, elle a été exceptionnellement trouvée en marée sur la côte du Cotentin.

*Molgula echinosiphonica*, qui n'est peut-être qu'une forme naine de *M. citrina*, est strictement localisée à la côte Nord de la Bretagne.




CARTE 6.

Source : MNHN, Paris

Par contre, *Molgula complanata* a la même répartition septentrionale que *M. citrina*, mais elle est susceptible de vivre plus au sud. Elle est très abondante dans la Manche, en rade de Brest. Elle dépasse l'embouchure de la Loire (Baie de Bourgneuf). C'est à sa limite méridionale que cette espéce, d'une manière assez surprenante, présente le maximum d'abondance et de diversification.

La répartition de *Molgula bleizi* est beaucoup moins bien connue. Le type de l'espéce est de Roscoff, mais à l'heure actuelle, nous ne l'avons trouvée qu'en rade de Brest et à l'archipel de Glénan. Une forme sabulicole de cette espèce, *M. bleizi gravellophila*, n'est connue que de Banyuls-sur-Mer. Cette répartition réduite est anormale et l'absence totale de renseignements concernant la péninsule ibérique est très regrettable.

Les Molgules qui font partie de l'ancien genre *Ctenicella* (Carte nº 5) ont une répartition limitée aux eaux chaudes. Deux formes vivent en Europe : *Molgula appendiculata*, espéce commune en profondeur dans tout le bassin occidental de la Méditerranée et l'Adriatique, et *M. amesophleba*, plus littorale, gravellicole, qui à l'heure actuelle, n'est connue que de la côte roumaine et de Banyuls-sur-Mer. Ces deux espéces semblent strictement méditerranéennes. Sur la côte atlantique de l'Afrique, de Dakar au Cap, vit une espèce voisine : *Molgula conchata*.

La répartition des espèces rares (Carte nº 6) est quelquefois vaste. Par exemple, *Molgula helleri* et *M. roulei* sont connues de Dakar, de l'Adriatique et de la région de Banyuls-sur-Mer.

La petite *Molgula celtica* n'est connue que d'un exemplaire trouvé au large de la Bretagne.

*Molgula kiaeri* a une beaucoup plus vaste répartition, qui semble d'ailleurs liée aux fonds rocheux ou coralliens qui marquent la limite ou la pente du talus continental. Ces fonds n'ayant été que rarement prospectés, elle n'est connue que de trois points : la région de Bergen, le récif de Nord Koster dans le Skagerrak et la pente rocheuse située au Nord-Ouest du Cap Finistére. Il est possible que *Molgula platybranchia*, qui vit avec *M. kiaeri* dans cette dernière station, ait une répartition analogue. Son extrême fragilité et les difficultés de récolte la font peut-être passer inaperçue.

## CONCLUSIONS

Le nombre et la diversité des espèces de Molgulidae présentes sur les côtes d'Europe, permet une vue d'ensemble sur la famille. Trois des six genres d'Eugyrinae et deux des trois genres de Molgulinae se rencontrent. Si l'on considére que deux des genres restant sont strictement antarctiques, on s'aperçoit que la quasi totalité des grandes variations de la famille sont représentées. De même, au sein du genre *Molgula* les principales variations du nombre de plis branchiaux et de structure des gonades s'observent en Europe.

La famille occupe une place tout à fait à part dans l'ordre des Stolidobranches. L'ensemble de ses caractères : musculature, tentacules, glande hépatique et branchie, suffiraient à la définir s'il n'y avait en plus la présence d'un organe d'accumulation différencié : le « rein ». Cette structure unique chez les Ascidies est de plus constante dans la famille. Par bien des caractères les Molgulidae se rapprochent des Pyuridae, en particulier par l'importance tout à fait spéciale prise par la structure branchiale. Contrairement aux Pyuridae qui présentent un énorme gradient d'évolution branchiale, la branchie des Molgulidae est toujours complexe et évoluée.

Cette évolution à partir d'un type commun a conduit aux deux types de structure caractéristiques des deux sous-familles. Mais toutes les espéces actuelles présentent des complications secondaires de la structure branchiale. Les autres caractéres sont étonnamment peu diversifiés. Les Molgulidae apparaissent comme une famille très homogéne, probablement très ancienne.

Cette hypothèse est confirmée par le faible nombre de genres et leur répartition très vaste. En particulier l'unique genre *Molgula* rassemble au moins 95 % des espèces. Sa répartition est planétaire. Les espèces de ce genre colonisent avec un égal bonheur les fonds meubles, les fonds rocheux, les Algues, les zones lagunaires et les fonds de la pente du talus continental. Cette grande diversité des possibilités écologiques ne s'accompagne pas d'adaptations spéciales. Ce qui confirme la valeur fonctionnelle du « type *Molgula* ».

Source : MNHN, Paris

C'est grâce à une prospection intensive que nous avons pu mettre en évidence un si grand nombre d'espéces en Europe occidentale. Beaucoup sont très rares et n'ont été trouvées qu'à un ou deux exemplaires.

Vingt-deux espéces et une variété ont été examinées dans ce travail, ce qui porte à trente et une espéces et une variété, la faune des Molgulidae qui ont été récoltées sur les côtes d'Europe. Le nombre de ces formes est beaucoup plus considérable que ne le laissaient prévoir les travaux les plus récents. Néanmoins une remarque s'impose : seules trois espéces et la variété sont nouvelles pour la science. Dans ce travail, nous avons été conduits à redonner une validité à beaucoup d'espéces décrites par LACAZE-DUTHIERS, ALDER et HANCOCK, espéces souvent rares que des prospections moins attentives n'avaient pas permis de redécouvrir.

Dans l'ensemble, la détermination des Molgulidae est assez facile malgré la grande fragilité de la plupart des espéces. Les caractéres branchiaux et surtout ceux des gonades sont trés précis. Beaucoup d'erreurs ont été commises à cause d'observations hâtives. Il est possible de les éviter dans tous les cas en fixant préalablement le matériel et en colorant légèrement les organes.

Source : MNHN, Paris

## BIBLIOGRAPHIE

Il n'est pas question, dans le cadre de ce travail, de donner une bibliographie exhaustive des Molgulidae ni même de citer tous les travaux effectués sur la Faune d'Europe. Nous donnerons donc les références principales. Les plus importantes seront précédées du signe *.


ALDER (J.), 1863. — Observations on the British Tunicata, with descriptions of several new species. *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser. 3, **2**, 153-173, 6 pls.

* ALDER (J.) & HANCOCK (A.), 1907. — *The british Tunicata*, an unfinished monograph. (Posthumous.) Edited by J. Hopkinson. *Ray Society*, **2**, I-XXVIII et 1-162, 50 pls.

* ÄRNBÄCK-CHRISTIE-LINDE (A.), 1928. — Northern and arctic invertebrates in the collection of the Swedish State Museum, IX. Tunicata, 3. Molgulidae and Pyuridae. *Kungl. Svens. Veten. Akad. Handl.*, ser. 3, Bd. 4, **9**, 1-101, 3 pls.

ÄRNBÄCK-CHRISTIE-LINDE (A.), 1931. — On *Xenomolgula mira*, gen. and sp. n., and *Lilhonephrya complanala* Alder and Hancock. *Ark. f. Zool.*, **23**, A, 5, 1-14, 1 pl.

BENEDEN (P. J. van), 1847. — Recherches sur l'Embryogénie, l'Anatomie et la Physiologie des Ascidies simples. *Nouv. Mém. Acad. Sci. Belgique*, **20**, 1-66, 4 pls.

BERRILL (N. J.), 1931. — Studies in Tunicata development. Part II. Abreviations of development in the Molgulidae. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, ser. B, **219**, 281-346.

* BERRILL (N. J.), 1950. — *The Tunicata*. With an account of the British species. *Ray Society*, 1-354.

BOVIEN (P.), 1920. — Remarks on *Molgula lülkeniana* Traustedt. *Vid. Medd. dansk. nalur. For. Kjöbenh.*, **72**, 81-82.

CODREANU (R.) & MACK-FIRA (V.), 1956. — Sur une Ascidie nouvelle de la Mer Noire, *Cienicella amesophleba* n. sp., confondue avec la *Cl. appendiculata* (Heller) 1877. *C. R. Acad. Sci. Paris*, **242**, 2665-2668.

* DAMAS (D.), 1902. — Recherches sur le développement des Molgules. *Arch. Biol. Liège*, **18**, 599-664.

* DAMAS (D.), 1904. — Les Molgules de la côte Belge. *Ibid.*, **21**, 161-181.

DRASCHE (R. von), 1885. — Über einige Molguliden der Adria. *Verh. K. K. zool. bot. Ges. Wien*, **34**, 159-170, 2 pls.

FORBES (E.) & HANLEY (S.), 1848. — *A History of the British Mollusca and their shells*. **1**, London, 1-54.

GIARD (A.), 1872. — Etude critique des travaux d'Embryogénie relatifs à la parenté des Vertébrés et des Tuniciers. *Arch. Zool. exp. géné.*, **1**, 233-288.

GIARD (A.), 1872. — Deuxième étude critique des travaux d'Embryogénie relatifs à la parenté des Vertébrés et des Tuniciers. *Ibid.*, **1**, 397-428.

GIARD (A.), 1881. — Sur l'Embryogénie des Ascidies du genre *Lilhonephrya*. *C. R. Acad. Sci. Paris*, **92**, 1350-1352.

HANCOCK (A.), 1870. — On the larval state of *Molgula ;* with description of several species of simple Ascidian. *Ann. Mag. nal. Hisl.*, ser. 4, **6**, 353-368.

HARANT (H.) & VERNIÈRES (P.), 1933. — Tuniciers, fascicule I : Ascidies. *Faune de France*, **27**, 1-99.

HARTMEYER (R.), 1903. — Die Ascidien der Arktis, *in :* Römer und Schaudin, *Fauna Arctica*, **3**, 91-412, 14 pls.

* HARTMEYER (R.), 1911. — Tunicata (Manteltiere), *in :* Bronn, *Die Klassen und Ordungen des Thier-Reichs.*, **3**, supp. I, 1281-1773.

HARTMEYER (R.), 1913. — Revision von Heller's Ascidien aus der Adria. II, Die Arten der Gattungen *Microcosmus*, *Cynthia*, *Styela*, *Polycarpa*, *Gymnocystis* und *Molgula*. *Denks. Malhe. Nalur. Kl. K. Akad. Wiss. Wien*, **88**, 173-211.

HARTMEYER (R.), 1914. — Diagnosen einiger neuer Molgulidae aus der Sammlung des berliner Museums nebst Bemerkungen über die Systematik und Nomenklatur dieser Familie. *S. B. Ges. nalur. forsch. Fr. Berlin*, 1914, 1-27.

HARTMEYER (R.), 1915. — Alder und Hancock's Britische Tunicaten. Eine Revision. *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, **7**, 303-344.

HARTMEYER (R.), 1922. — Notiz über *Molgula Koreni* Traust. *Vid. Medd. dansk. nalur. For Kjöbenh.*, **74**, 68-71.

* HARTMEYER (R.), 1923. — Ascidiacea. Part I : Zugleich eine Übersicht über die arktische und boreale Ascidienfauna auf Tiergeographischer Grundlage. *Danish Ingolf Exp.*, **2**, 6, 1-368.


Source : MNHN, Paris

HELLER (C.), 1877. — Untersuchungen über die Tunicaten des Adriatischen und Mittelmeeres. III. *Denks. Malhe. Natur. Kl. K. Akad. Wiss. Wien*, **37**, 241-272, 6 pls.

HERDMAN (W. A.), 1884. — Report upon the Tunicata dredged during the cruises of H.M.S. "Porcupine" and "Lightning" in the summers of 1868 and 1870. *Trans. Roy. Soc. Edingburg*, **32**, 2, 219-231, 2 pls.

HERDMAN (W. A.), 1891. — A revised classification of the Tunicata, with definitions of the orders, suborders, families, sub-families and genera, and analytical keys to the species. *J. Linn. Soc. Zool. London*, **23**, 558-652.

HERDMAN (W. A.), 1891. — The biological results of the cruise of Mr. A. Holt's S. Y. "Argo" round the West Coast of Ireland during August 1890. *Trans. Liverpool Biol. Soc.*, **5**, 181-212, 3 pls.

HERDMAN (W. A.) & SORBY (H. C.), 1882. — On the Ascidians collected during the cruise of the Yacht "Glimpse" 1881. *J. Linn. Soc. Zool. London*, **16**, 527-536.

* HUNTSMAN (A. G.), 1922. — The Ascidian family Caesiridae. *Proc. Trans. Roy. Soc. Canada*, ser. 3, **16**, 211-234.

KAY (S. E. de), 1843. — *Zoology of New York or the New York Fauna ;* part. V, Mollusca. Albany, 258-260.

KIAER (J.), 1893. — Översigt over Norges Ascidiae simplices. *Forch. Vid. Selsk. Christiania*, **9**, 1-103, 4 pls.

KIAER (J.), 1896. — A list of Norwegian Ascidiae simplices. *Den Norske Nordhavs-Expedition 1976-78*, **23**, n° 3, 1-23, 1 pl.

KUPFFER (C. W. von), 1875. — Tunicata, *in :* Jahresb. Comm. deutsch. Meere in Kiel 1872-73. **2**, 197-228, 2 pls.

LACAZE-DUTHIERS (H.), 1874. — Les Ascidies simples des côtes de France. I, Etude d'un type pris dans le groupe des Molgulidés. *Arch. Zool. exp. géné.*, **3**, 119-174, 257-330, 531-656, 25 pls.

* LACAZE-DUTHIERS (H.), 1877. — Histoire des Ascidies simples des côtes de France. II, Etude des espèces. *Ibid.*, **6**, 457-676, 13 pls.

MICHAELSEN (W.), 1908. — Die Molguliden des Naturhistorischen Museums zu Hamburg. *Mitt. Naturhist. Mus. Hamburg*, **25**, 115-152, 2 pls.

MICHAELSEN (W.), 1922. — Neue und altehekannte Ascidien aus dem Reichmuseum zu Stockholm. *Ibid.*, **39**, 1-57.

MONNIOT (C.), 1965. — Etude systématique et évolutive de la famille des Pyuridae (Ascidiacea). *Mém. Mus. nat. Hist. nat. Paris*, A, **36**, 1-203.

MONNIOT (C.), 1966. — Une Molgulidae nouvelle pour les côtes de France : *Ctenicella amesophleba* Codreanu et Mack-Fira, 1956. *Vie et Milieu*, **17**, I A, 233.

MONNIOT (C.), 1968. — *Hartmeyeria pedunculata* (Pérès, 1951), et le problème du « rein » chez les Pyuridae. *Bull. Mus. nat. Hist. Nat.* ser. 2, **40**, 3, 485-491.

MONNIOT (C.) & MONNIOT (F.), 1968. — Les Ascidies de grande profondeur récoltées par le navire océanographique américain « Atlantis II ». *Bull. Inst. Océano. Monaco*, **67**, 1379, 1-48.

MONNIOT (F.), 1965. — Ascidies interstitielles des côtes d'Europe. *Mém. Mus. nat. Hist. nat. Paris*, A, **35**, 1-154, 10 pls.

OKA (A.), 1926. — On a new genus of Simple Ascidians intermediate between *Molgula* and *Rhizomolgula* (*Hemirhizomolgula* nov. g.). *Proc. Imp. Acad. Tokyo*, **2**, 174-176.

OKA (A.), 1926. — Ueber eine neue *Hartmeyeria* aus Japon. *Ibid.*, **5**, 351-353.

PIZON (A.), 1898. — Etude anatomique et systématique des Molgulidées appartenant aux collections du Muséum de Paris. *Ann. Sci. nat. Zool.*, ser. 8, **7**, 305-393, 4 pls.

PIZON (A.), 1896. — Description d'un nouveau genre d'Ascidies simples de la famille des Molgulidae, *Gamaster dakarensis*. *C. R. Acad. Sci. Paris*, **122**, 1345-1347.

PIZON (A.), 1899. — Description d'un nouveau genre d'Ascidie simple de la famille des Molgulidae *Meristocarpus*. *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, **5**, 42-43.

REDIKORZEW (V. V.), 1908. — Eine neue *Rhizomolgula*-Art. *Ann. Mus. St. Pétersbourg*, **13**, 327-331.

REDIKORZEW (V. V.), 1916. — Tuniciers (Tunicata). *Faune de Russie*, I, 1-336.

RITTER (W. E.), 1913. — The siple Ascidians from the Northeastestern Pacific in the collection of the United States National Museum. *Proc. U. S. nat. Mus.*, **45**, 427-505.

ROULE (L.), 1886. — Recherches sur les Ascidies simples des côtes de Provence (famille des Cynthiadées). *Ann. Sci. nat. Zool.*, ser. 6, **20**, 136-229, 13 pls.

SAVIGNY (J. C. LELORGNE de), 1816. — *Mémoires sur les animaux sans vertèbres*. Paris, **2**, 1-239, 24 pls.

* SEELIGER (O.), 1893-1906. — Tunicata (Mantelthiere), *in :* Bronn, *Die Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs.*, **3**, supp. 1, 1-1280, 41 pls.

Source : MNHN, Paris

• Selys Longchamps (M. de) & Damas (D.), 1900. — Recherches sur le développement post embryonnaire et l'organisation de *Molgula ampulloïdes* P. J. van Beneden. *Arch. Biol. Liège*, **17**, 385-488, 2 pls.
Thompson (H.), 1930. — The Tunicata of the Scottish area. *Fish. Board Scotland, Sci. Invest.*, **3**, 1-45, 8 pls.
Tokioka (T.), 1953. — *Ascidien of Sagami Bay collected by his Majesty the Emperor of Japon.* Tokyo, 1-174 en japonais, 175-315 en anglais, 79 pls.
Tokioka (T.), 1967. — Pacific Tunicata of the United States National Museum. *Bull. U.S. nat. Mus.*, **251**, 1-247.
Traustedt (M. P. A.), 1883. — Vestindiske Ascidiae Simplices. II Abt. Molgulidae og Cynthiadae. *Vid. Medd. dansk. natur. For. Kjöbenh.*, 1882, 108-135, 3 pls.
Traustedt (M. P. A.), 1883. — Die einfachen Ascidien (Ascidae simplices) des Golfes von Neapel. *Mitt. zool. Stat. Neapel*, **4**, 448-488, 3 pls.
Van Name (W. G.), 1912. — Simple Ascidians of the coasts of New England and Neighboring British provinces. *Proc. Boston Soc. nat. Hist.*, **34**, 439-619, 30 pls.
• Van Name (W. G.), 1945. — North and South American Ascidians. *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.*, **84**, 1-476, 31 pls.

## INDEX

*Anomopera*, p. 175.
*Anurella* = *Molgula*, p. 174.
*A. roscovita* = *Molgula occulta*, p. 215.
*A. solenata* = ? *Molgula bleizi*, p. 221, 225.
*Ascidia* appartenant aux Molgulidae.
*A. amphora* = *Molgula manhattensis*, p. 191.
*A. ampulloides* = *Molgula manhattensis*, p. 191.
*A. inconspicua* = ? *Molgula socialis*, p. 191.
*A. rustica* = *Molgula manhattensis*, p. 191.
*A. sordida* = *Molgula manhattensis*, p. 191.
*Ascopera*, p. 174, 180, 182.
*Astropera* = *Molgula*, p. 174.

*Bathypera* = *Bathypera* (Pyuridae), p. 174.
*Bostrichobranchus*, p. 174, 177, 182, 190.
*B. manhattensis* = *B. pilularis*, p. 191.
*B. pilularis*, p. 181.
Branchie :
croissance transversale, p. 180.
développement, p. 175.
évolution branchiale des Eugyrinae, p. 176.
évolution branchiale des Molgulinae, p. 177.
formation des infundibula, p. 176.
formation des plis, p. 177.
formation des protostigmates, p. 176.
formation des sinus, p. 176, 177.
formation des stigmates, p. 176, 178.

*Caesira* = *Molgula*. Toutes les espèces de *Molgula* décrites avant 1909 ont porté le nom de *Caesira*, p. 174.
*C. canadensis* = *Molgula complanata*, p. 233.
*Callipera* = *Molgula*, p. 175.
Clef des genres de Molgulidae, p. 182.
Clef des Molgulidae des côtes d'Europe, p. 256.
*Comila* = *Molgula*, p. 175.
*Cienicella* = *Molgula*, p. 174, 181, 228.
*C. amesophleba* = *Molgula amesophleba*, p. 241, 243.

Source : MNHN, Paris

*C. appendiculata* = *Molgula appendiculata*, p. 239.
*C. korotneffi* = *Molgula appendiculata*, p. 239.
*C. lanceplaini* = *Molgula complanata*, p. 181, 233.
*C. lanceplaini euggranda* = *Molgula complanata*, p. 233.
*C. lanceplaini intersecta* = *Molgula complanata*, p. 233.
*C. lanceplaini mierotrema* = *Molgula complanata*, p. 233.
*C. morgatae* = *Molgula complanata*, p. 181, 233.
*Cystingia* = *Molgula*, p. 173.
*C. chrystallina* = *Molgula griffithsi*, p. 173.

Définition des Molgulidae, p. 173.

*Ectorchis* = *Molgula*, p. 175.
*Euggra*, p. 174, 181, 182.
*E. adriatica*, p. 177, 190, 257, 259, Carte 1.
*E. arenosa*, p. **183**, 257, 259, Fig. 2-3, Carte 1.
*E. connectens* = *E. arenosa*, p. 184, 177.
*E. globosa* = *E. arenosa*, p. 183.
*E. glutinans* = *E. arenosa* + *Euggriopsis glutinans*, p. 183.
*E. pedunculata*, p. 190, 256, 259.
*E. translucida* = *E. arenosa*, p. 183.
*E. woermani* = *Gamaster dakarensis*, p. 187, 190.
*Eugyrinae*, p. 174, 176, 182, 183.
*Eugyrioides*, p. 174, 182.
*E. glutinans*, p. 190, 256, 259.
*Euggriopsis* = *Molgula*, p. 174.
*E. intermedia* = ? *Molgula roulei*, p. 247.
*E. lacazei* = ? *Molgula roulei*, p. 247, 249.
*Euperiptyeha* = *Molgula*, p. 175.
*Euritteria* = *Molgula*, p. 175.

*Gamaster*, p. 174, 181, 182,
*G. dakarensis*, p. 177, **187**, 256, 260, Fig. 4-5-6, Carte 1.
*Gasterascidia* (Aspiraculata, Hexacrobylidae), p. 182.
Gonades des Molgulidae, p. 181.
*Gymnocystis* = *Molgula*, p. 174.
*G. ampulloides* = *Molgula manhattensis*, p. 191, 245.
*G. commosa* = ? *Molgula echinosiphonica* ou *M. complanata*, p. 228, 233.

*Halomolgula* = *Bathypera* (Pyuridae), p. 174.
*Hartmeyeria* (Pyuridae), p. 175, 182.
*H. chinensis*, p. 182.
*H. longistigmatica* = *H. orientalis*, p. 182.
*H. monarchica*, p. 182.
*H. orientalis*, p. 182.
*H. pedunculata*, p. 182.
*H. triangularis*, p. 182.
*Hemirhizomolgula* = *Rhizomolgula*, p. 175, 180.
*H. uditai* = *Rhizomolgula globularis*, p. 180.
*Herdmania* = *Bostrichobranchus*, p. 174.
*Hexacrobylus* (Aspiraculata, Hexacrobylidae), p. 175, 182.
*H. indicus*, p. 182.
*H. psammathodes*, p. 182.
Historique de la famille des Molgulidae, p. 173.

*Lithonephrya* = *Molgula*, p. 174.
*L. complanata* = *Molgula complanata*, p. 233.
*L. descipiens* = *Molgula complanata*, p. 233.
*L. euggranda* = *Molgula complanata*, p. 233.

*Meristocarpus* = sous-genre de *Molgula*, p. 174, 180, 182.
*Molgula (Meristocarpus) retortiformis*, p. 256, 257.
*Microcosmus* (Pyuridae), p. 182.
*M. pedunculatus* = *Hartmeyeria pedunculata*, p. 182.
*Molgula*, p. 173, 182.
*M. adhoerans* = ? *M. socialis* ou *M. siphonata*, p. 192.
*M. alderi* = ? *M. socialis*, p. 192.

Source : MNHN, Paris

*M. amesophleba*, p. 181, **241**, 258, 265, Fig. 35, Carte 5.
*M. ampulloides* = *M. manhattensis*, p. 191.
= *M. tubifera*, p. 191, 202.
*M. appendiculata*, p. 178, 181, **239**, 243, 258, 265, Fig. 34, Carte 5.
*M. arctira* = *M. citrina*, p. 227.
*M. arenata*, p. 191, 208.
*M. arenosa* = *Eugyra arenosa*, p. 183.
*M. bleizi*, p. 221.
*M. bleizi* forme *gravellophila*, p. **223**, 227, 257, 265, Fig. 26, Carte 4.
*M. bleizi* forme *typica*, p. **221**, 227, 257, 265, Fig. 24-25, Carte 4.
*M. boreas* = *M. siphonalis*, p. 219.
*M. caepiformis* = *M. manhattensis*, p. 191.
*M. celtica*, p. 181, **250**, 258, 265, Fig. 39, Carte 6.
*M. citrina*, p. **227**, 231, 258, 264, Fig. 27, Carte 4.
= *M. echinosiphonica*, p. 228.
*M. complanata*, p. 181, **233**, 258, 265, Fig. 30 à 33, Carte 4.
*M. conchata*, p. 265, Carte 5.
*M. conchilega* = *M. occulta*, p. 213.
*M. cooperi*, p. 208.
*M. dentifera* = *M. siphonata*, p. 204.
*M. echinosiphonica*, p. 227, **228**, 258, 264, Fig. 28-29, Carte 4.
*M. eugyrioides* = *M. complanata*, p. 233.
*M. greeffi* = ? *M. socialis*, p. 192.
*M. griffithsi*, p. 256, 257.
*M. habanensis*, p. 208.
*M. helleri*, p. 180, 191, **245**, 258, 265, Fig. 1 et 36, Carte 6.
*M. herdmani*, p. 256, 258.
*M. hiria*, p. 256, 258.
*M. holtiana* = ? *M. tubifera* ou *M. siphonata*, p. 192.
*M. impura* = *M. occidentalis*, p. 206.
= *M. occulta*, p. 213.
*M. inconspicua* = ? *M. socialis*, p. 191.
*M. kiaeri*, p. **251**, 258, 265, Fig. 40, Carte 6.
*M. koreni* = *M. occulta*, p. 213.
*M. lutkeniana*, p. 192.
*M. lutulenta*, p. 191, 253.
*M. maerosiphonica* = *M. manhattensis*, p. 191.
= *M. tubifera*, p. 191, 202, 203.
*M. malvinensis*, p. 208.
*M. manhattensis*, p. **191**, 210, 257, 260, Fig. 7-9, Carte 2.
= *M. simplex*, p. 201.
= *M. siphonata*, p. 204.
= *M. socialis*, p. 197.
= *M. tubifera*, p. 202.
*M. monodi*, p. 208.
*M. nana* = *M. citrina*, p. 227.
*M. norvegica* = *M. siphonalis*, p. 219.
*M. occidentalis*, p. **206**, 210, 257, 263, Fig. 16, Carte 2.
*M. occulta*, p. 178, 210, 212, **213**, 221, 227, 258, 263, Fig. 1 et 19, Carte 3.
*M. occulta* variant, p. **217**, Fig. 22.
= *M. bleizi*, p. 223.
*M. oculata*, p. **210**, 213, 221, 227, 257, 263, Fig. 17-18, Carte 3.
*M. pannosa* = *M. siphonalis*, p. 219.
*M. papillosa* = *M. complanata*, p. 233.
*M. platei*, p. 191.
*M. platybranchia*, p. **253**, 257, 265, Fig. 41, Carte 6.
*M. provisionalis*, p. 191.
*M. psammodes* = *M. occulta*, p. 213.
*M. regularis*, p. 208.
*M. robusta*, p. 191.
*M. romeri*, p. 256, 258.
*M. roulei*, p. **247**, 258, 265, Fig. 37-38, Carte 6.
*M. septentrionalis* = *M. siphonalis*, p. 219.
*M. simplex*, p. **201**, 210, 257, 262, Fig. 12, Carte 2.
*M. siphonalis*, p. **219**, 258, 264, Fig. 23, Carte 3.
*M. siphonata*, p. **204**, 210, 257, 262, Fig. 15, Carte 2.
*M. socialis*, p. **197**, 210, 257, 261, Fig. 10-11, Carte 2.
*M. tenax* = *M. complanata*, p. 233.

Source : MNHN, Paris

*M. lubifera*, p. **202**, 210, 257, 262, Fig. 13-14, Carte 2.
*M. lubularis* = *Eugyra arenosa*, p. 183.
*M. valvata* = *Eugyra arenosa*, p. 183.
*Molgulidium* = *Molgula*, p. 174.
*Molgulina* = *Molgula* + *Cratosligma* (Pyuridae), p. 174.
*M. kiaeri* = *Molgula kiaeri*, p. 251.
Molgulinae, p. 176, 182.
*Molguloides* sous-genre de *Molgula*, p. 175, 180, 182.
*Molgula (Molguloides) lenuis*, p. 181.
*Molgula (Molguloides) vilrea*, p. 181.

*Oligotrema*, p. 174.

*Paraeugyrioides*, p. 174, 182.
*P. dali*, p. 177.
*P. vannamei*, p. 177.
*Paraeugyroides* = *Paraeugyrioides*, p. 174.
*Paramolgula*, p. 174, 177, 181, 182.
*Pera* = *Molgula*, p. 173.

*Rhizomolgula*, p. 174, 180, 181, 182.
*R. globularis*, p. 180, 181, 256, 257.

*Stomatropa* = *Paramolgula*, p. 174.
*Syphonolethys* = *Molgula*, p. 175.

*Xenomolgula* = *Molgula*, p. 175.
*X. mira* = *Molgula complanata*, p. 233.

Zones prospectées, p. 172.

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Pierre André Impressions, 3 rue Leverrier, Paris (6e)
Dépôt légal : 1er trimestre 1970

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris